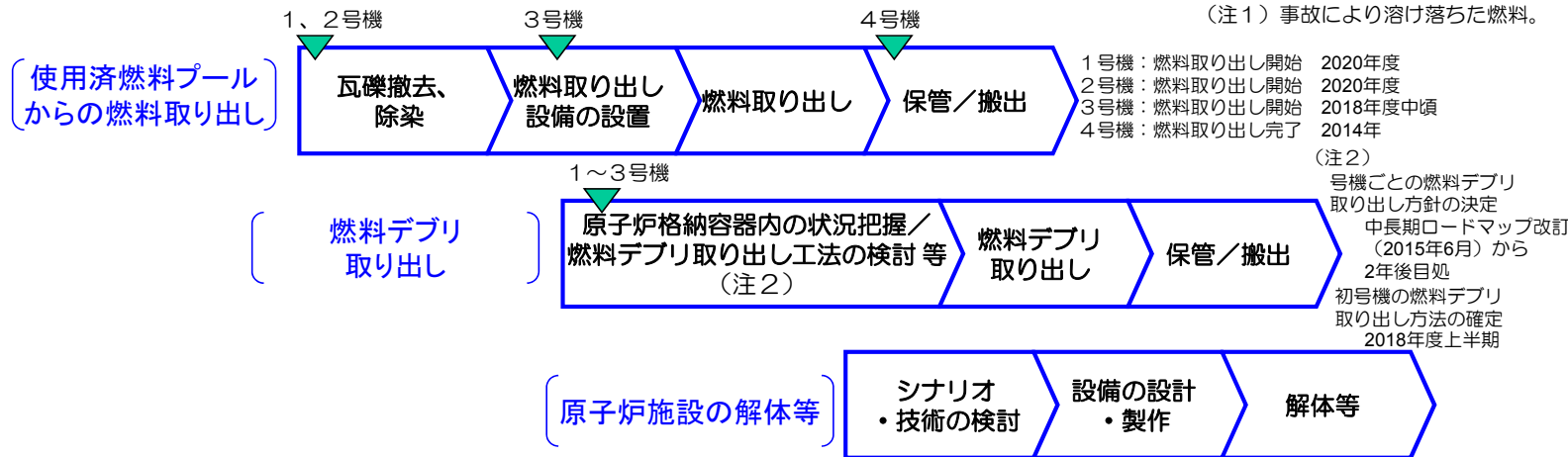


「廃炉」の主な作業項目と作業ステップ

～4号機使用済燃料プールからの燃料取り出しが完了しました。1～3号機の燃料取り出し、燃料デブリ(注1)取り出しの開始に向け順次作業を進めています～



プールからの燃料取り出しに向けて

3号機の使用済燃料プールからの燃料取り出しに向け、燃料取り出し用カバーの設置作業を進めています。

原子炉建屋オペレーティングフロアの線量低減対策として、2016年6月に除染作業、2016年12月に遮へい体設置が完了しました。2017年1月より、燃料取り出し用カバーの設置作業を開始しました。



3号機燃料取り出し用カバー設置状況
(2017/7/26)

「汚染水対策」の3つの基本方針と主な作業項目

～汚染水対策は、下記の3つの基本方針に基づき進めています～

方針1. 汚染源を取り除く

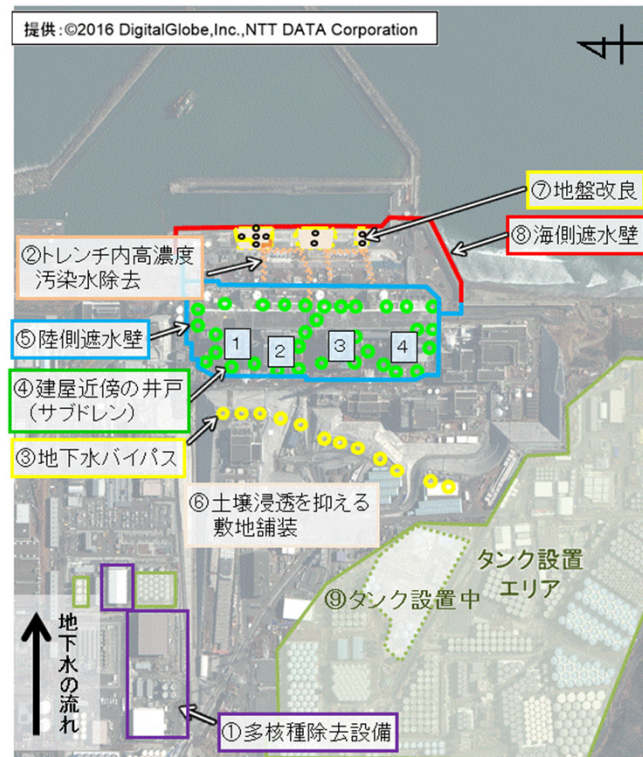
- ①多核種除去設備等による汚染水浄化
- ②トレンチ(注3)内の汚染水除去
(注3) 配管などが入った地下トンネル。

方針2. 汚染源に水を近づけない

- ③地下水バイパスによる地下水汲み上げ
- ④建屋近傍の井戸での地下水汲み上げ
- ⑤凍土方式の陸側遮水壁の設置
- ⑥雨水の土壌浸透を抑える敷地舗装

方針3. 汚染水を漏らさない

- ⑦水ガラスによる地盤改良
- ⑧海側遮水壁の設置
- ⑨タンクの増設(溶接型へのリプレイス等)



多核種除去設備(ALPS)等

- ・タンク内の汚染水から放射性物質を除去しリスクを低減させます。
- ・多核種除去設備に加え、東京電力による多核種除去設備の増設(2014年9月から処理開始)、国の補助事業としての高性能多核種除去設備の設置(2014年10月から処理開始)により、汚染水(RO濃縮塩水)の処理を2015年5月に完了しました。
- ・多核種除去設備以外で処理したストロンチウム処理水について、多核種除去設備での処理を進めています。



(高性能多核種除去設備)

凍土方式の陸側遮水壁

- ・建屋を陸側遮水壁で囲み、建屋への地下水流入を抑制します。
- ・2016年3月より海側及び山側の一部、2016年6月より山側の95%の範囲の凍結を開始しました。山側未凍結箇所は2016年12月に2箇所、2017年3月に4箇所の凍結を進め、未凍結箇所は1箇所となりました。
- ・2016年10月、海側において海水配管トレンチ下の非凍結箇所や地下水位以上などの範囲を除き、凍結必要範囲が全て0℃以下となりました。



(凍結管バルブ開閉操作の様子)

海側遮水壁

- ・1～4号機海側に遮水壁を設置し、汚染された地下水の海洋流出を防ぎます。
- ・遮水壁を構成する鋼管矢板の打設が2015年9月に、鋼管矢板の継手処理が2015年10月に完了し、海側遮水壁の閉合作業が終わりました。



(海側遮水壁)

取り組みの状況

- ◆ 1～3号機の原子炉・格納容器の温度は、この1か月、約20℃～約35℃※¹で推移しています。また、原子炉建屋からの放射性物質の放出量等については有意な変動がなく※²、総合的に冷温停止状態を維持していると判断しています。
- ※¹ 号機や温度計の位置により多少異なります。
- ※² 1～4号機原子炉建屋からの放出による被ばく線量への影響は、2017年6月の評価では敷地境界で年間0.00028ミリシーベルト未満です。なお、自然放射線による被ばく線量は年間約2.1ミリシーベルト（日本平均）です。

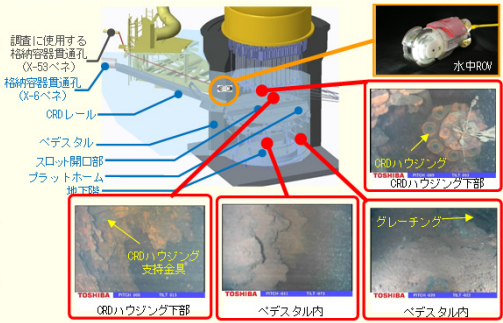
3号機原子炉格納容器(PCV)内部調査結果

燃料デブリが存在する可能性のあるペDESTAL※内の状況を把握するため、水中ROV（水中遊泳式遠隔調査装置）を用いて、7/19、21、22に調査を実施しました。

今回の調査において、ペDESTAL内に溶融物が固化したと思われるものやグレーチング等の複数の落下物、堆積物が確認されています。

今後、調査で得られた画像データの分析を行い、ペDESTAL内の状況を詳細に確認していきます。

※：原子炉圧力容器を支える基礎

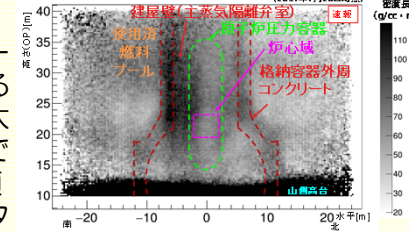


<調査結果>

ミュオンによる3号機原子炉内燃料デブリ調査状況

3号機の原子炉内燃料デブリの状況を把握するため、5/2より宇宙線由来のミュオン（素粒子の一種）を用いた測定を実施しています。

現時点での評価では、原子炉圧力容器内部に一部燃料デブリが残存する可能性はあるものの、大きな燃料の存在は確認できていません。8月末頃まで測定を継続しデータの分析を進めていきます。



<ミュオン測定状況>

陸側遮水壁の状況

陸側遮水壁(山側)の未閉合箇所1箇所について、凍結に先立ち補助工法を7/31より開始します。

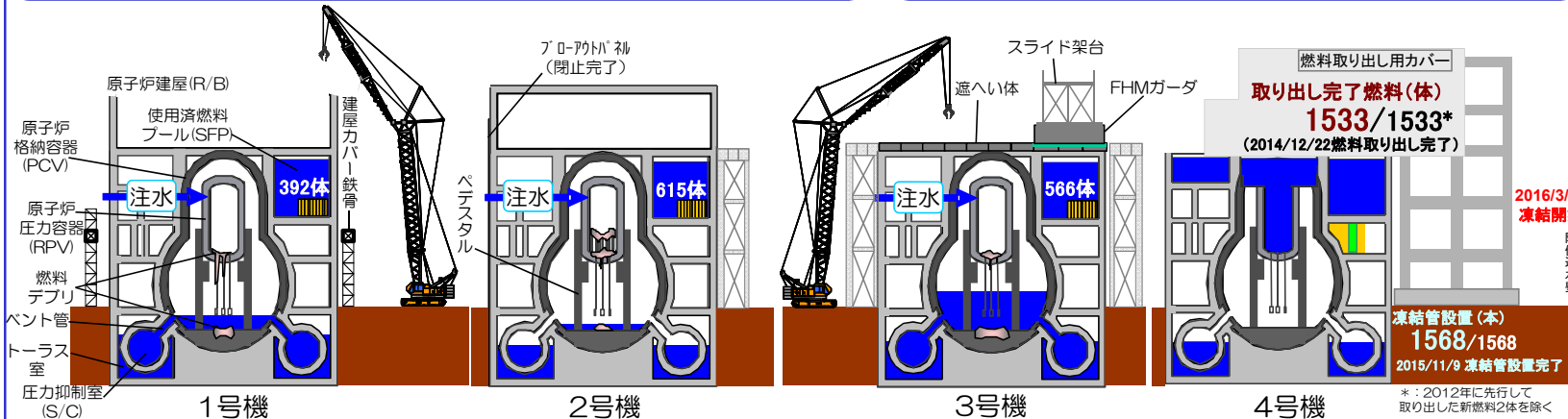
今後、実施計画の認可後に未閉合箇所の凍結を開始する予定です。引き続き、地下水くみ上げ量、地下水位及び地中温度の状況を確認していきます。

1/2号機排気筒耐震評価(最終報告)

4月に実施した点検において、1/2号機排気筒東側約45m付近の斜材に破断を新たに確認したことから、新たに確認した破断箇所を踏まえた耐震安全性評価を行い、基準地震動※ $S_s-1\sim 3$ に対し倒壊には至らないことを確認しました。

今後も定期的に点検を行うとともに、リスクをより低減するという観点から、2018年度中に解体を開始します。

※原子力発電所の耐震性評価で用いる条件



1号機タービン建屋未調査エリア調査結果

1号機タービン建屋は、未調査であった孤立エリア(3エリア)を除き、2017年3月に最下階エリアの滞留水除去が完了しています。

7/5、同孤立エリアを調査し、1つのエリアのみ残水を確認したため排水しました。

なお、孤立エリア内に溜まっていた水は、他のエリアとの連通はないことから、外部へ流出することはなかったと考えています。

3号機燃料取り出し用カバードーム屋根設置開始

3号機の燃料取り出しに向けて、燃料取扱機及びクレーンが走行するレールの設置・調整作業を進め、7/21に完了しました。

引き続き、2018年度中頃の燃料取り出しに向け、7/22より燃料取り出し用カバードーム屋根設置作業を開始しました。



<ドーム屋根設置作業状況(スライド架台設置)>

共用プールからキャスク仮保管設備への使用済燃料の輸送

3号機の燃料取り出しに向けて、共用プールの空き容量を確保するため、共用プールに保管されている使用済燃料の一部をキャスク※(9基)に装填し、キャスク仮保管設備に輸送・保管します。

7/22、1基目のキャスクの輸送を行いました。今後、2018年7月頃までに残り8基の輸送を行う予定です。



※使用済燃料を貯蔵する容器

<キャスク輸送状況>

主な取り組み 構内配置図



※モニタリングポスト (MP-1~MP-8) のデータ

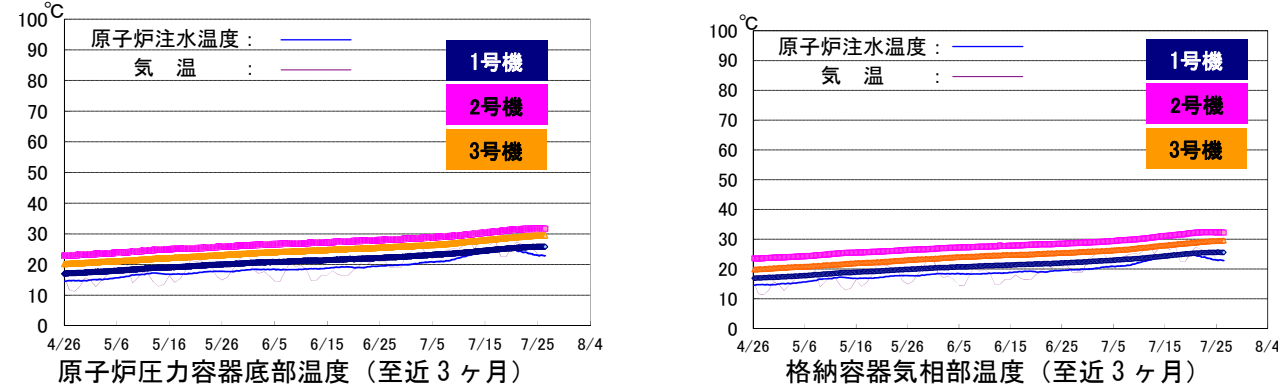
敷地境界周辺の空間線量率を測定しているモニタリングポスト(MP)のデータ(10分値)は $0.511\mu\text{Sv/h}$ ~ $1.939\mu\text{Sv/h}$ (2017/6/28~7/25)。
 MP-2~MP-8については、空間線量率の変動をより正確に測定することを目的に、2012/2/10~4/18に、環境改善(森林の伐採、表土の除去、遮へい壁の設置)の工事を実施しました。
 環境改善工事により、発電所敷地内と比較して、MP周辺の空間線量率だけが低くなっています。
 MP-6については、さらなる森林伐採等を実施した結果、遮へい壁外側の空間線量率が大幅に低減したことから、2013/7/10~7/11にかけて遮へい壁を撤去しました。

提供: ©2016 DigitalGlobe, Inc., NTT DATA Corporation

I. 原子炉の状態の確認

1. 原子炉内の温度

注水冷却を継続することにより、原子炉圧力容器底部温度、格納容器気相部温度は、号機や温度計の位置によって異なるものの、至近1ヶ月において、約20~35度で推移。

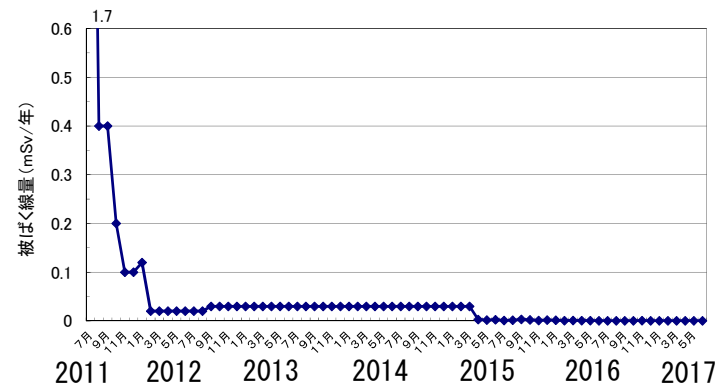


※トレンドグラフは複数点計測している温度データの内、一部のデータを例示

2. 原子炉建屋からの放射性物質の放出

2017年6月において、1~4号機原子炉建屋から新たに放出される放射性物質による、敷地境界における空气中放射性物質濃度は、Cs-134 約 2.2×10^{-12} ベクレル/cm³ 及び Cs-137 約 1.2×10^{-11} ベクレル/cm³ と評価。放出された放射性物質による敷地境界上の被ばく線量は 0.00028mSv/年未満と評価。

1~4号機原子炉建屋からの放射性物質（セシウム）による敷地境界における年間被ばく線量評価



(参考)

- ※周辺監視区域外の空气中の濃度限度：
[Cs-134]： 2×10^{-5} ベクレル/cm³、
[Cs-137]： 3×10^{-5} ベクレル/cm³
- ※1F敷地境界周辺のダスト濃度「実測値」：
[Cs-134]：ND（検出限界値：約 1×10^{-7} ベクレル/cm³）、
[Cs-137]：ND（検出限界値：約 2×10^{-7} ベクレル/cm³）
- ※モニタリングポスト（MP1~MP8）のデータ
敷地境界周辺の空間線量率を測定しているモニタリングポスト（MP）のデータ（10分値）は $0.511 \mu\text{Sv/h} \sim 1.939 \mu\text{Sv/h}$ （2017/6/28~7/25）
MP2~MP8 空間線量率の変動をより正確に測定することを目的に、環境改善（周辺の樹木伐採、表土の除去、遮へい設置）を実施済み。

(注) 線量評価については、施設運営計画と月例報告とで異なる計算式及び係数を使用していたことから、2012年9月に評価方法の統一を図っている。
4号機については、使用済燃料プールからの燃料取り出し作業を踏まえ、2013年11月より評価対象に追加している。
2015年度より連続ダストモニタの値を考慮した評価手法に変更し、公表を翌月としている。

3. その他の指標

格納容器内圧力や、臨界監視のための格納容器放射性物質濃度（Xe-135）等のパラメータについても有意な変動はなく、冷却状態の異常や臨界等の兆候は確認されていない。

以上より、総合的に冷温停止状態を維持しており原子炉が安定状態にあることが確認されている。

II. 分野別の進捗状況

1. 汚染水対策

~地下水流入により増え続ける滞留水について、流入を抑制するための抜本的な対策を図るとともに、水処理施設の除染能力の向上、汚染水管理のための施設を整備~

➤ 地下水バイパスの運用状況

- 2014/4/9より12本ある地下水バイパス揚水井の各ポンプを順次稼働し、地下水の汲み上げを開始。2014/5/21より内閣府廃炉・汚染水対策現地事務所職員の立ち会いの下、排水を開始。2017/7/25までに296,991m³を排水。汲み上げた地下水は、一時貯留タンクに貯留し、水質が運用目標未満であることを東京電力及び第三者機関で確認した上で排水。
- ポンプの運転状況を確認しつつ、適宜点検・清掃を実施中。

➤ サブドレン他水処理施設の状況について

- 建屋へ流れ込む地下水の量を減らすため、建屋周辺の井戸（サブドレン）からの地下水の汲み上げを2015/9/3より開始。汲み上げた地下水は専用の設備により浄化し、2015/9/14より排水を開始。2017/7/25までに371,383m³を排水。浄化した地下水は水質が運用目標未満であることを東京電力及び第三者機関にて確認した上で排水。
- 海側遮水壁の閉合以降、地下水ドレンポンド水位が上昇したことから2015/11/5より汲み上げを開始。2017/7/25までに約139,000m³を汲み上げ。地下水ドレンからタービン建屋へ約10m³/日未満移送（2017/6/22~7/19の平均）。
- サブドレン他強化対策として、サブドレン他浄化設備の処理能力を向上する目的で、集水タンク、一時貯水タンクの増設に向けタンク据付完了。堰・配管・付帯設備設置中。処理可能量を段階的に増やすことで降雨シーズンのくみ上げ量増加に対応する（現状：約800m³/日、9月初旬~：約900m³/日、9月中旬~：約1,200m³/日、11月初旬~：約1,500m³/日）。
- サブドレンの安定した汲み上げ量確保を目的とし、サブドレンピットの増強・復旧工事を実施中。なお、工事が完了したピットより運用開始（運用開始数：増強ピット3/15、復旧ピット0/4）。
- 「建屋への地下水・雨水等流入量」と1~4号機建屋周辺のサブドレンの平均水位と相関が高い。
- 特に、2017年1月以降は、降雨が少ない時期であることに加え、サブドレンの対策工事・陸側遮水壁（山側）の未凍結箇所の閉合の進展などの影響を受けてサブドレンの平均水位が低下しており、それに伴い「建屋への地下水・雨水等流入量」も減少している。

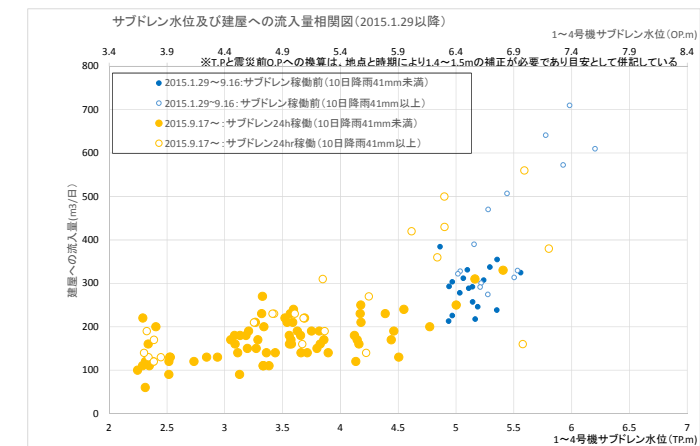


図1：建屋への地下水・雨水等流入量と1~4号機サブドレン水位の相関

➤ 陸側遮水壁の造成状況

- 陸側遮水壁（山側）の未閉合箇所1箇所について、凍結に先立ち補助工法を7/31より開始する。
- 今後、実施計画の認可後に未閉合箇所の凍結を開始する予定。
- 引き続き、地下水くみ上げ量、地下水位及び地中温度の状況を確認していく。

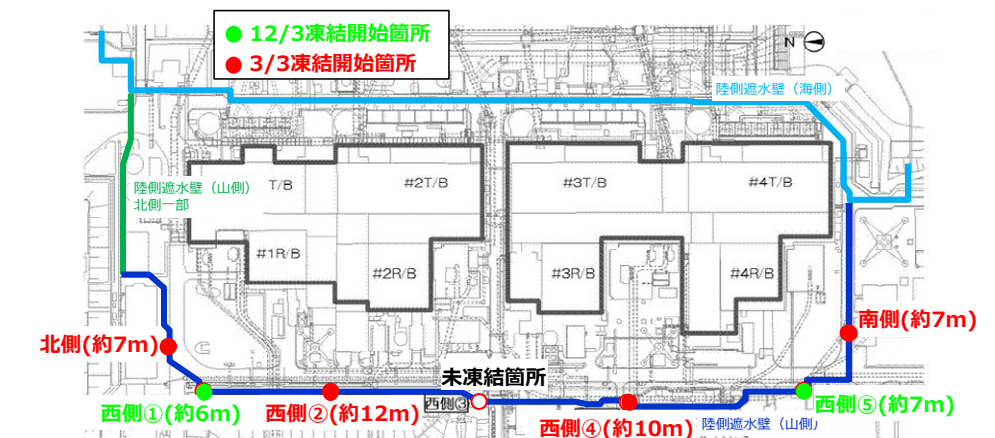


図2：陸側遮水壁（山側）の一部閉合箇所

➤ 多核種除去設備の運用状況

- 多核種除去設備（既設・増設・高性能）は放射性物質を含む水を用いたホット試験を実施中（既設 A 系：2013/3/30～、既設 B 系：2013/6/13～、既設 C 系：2013/9/27～、増設 A 系：2014/9/17～、増設 B 系：2014/9/27～、増設 C 系：2014/10/9～、高性能：2014/10/18～）。
- これまでに既設多核種除去設備で約 359,000m³、増設多核種除去設備で約 355,000m³、高性能多核種除去設備で約 103,000m³ を処理（7/20 時点、放射性物質濃度が高い既設 B 系出口水が貯蔵された J1(D) タンク貯蔵分約 9,500m³ を含む）。
- Sr 処理水のリスクを低減するため、多核種除去設備（既設・増設・高性能）にて処理を実施中（既設：2015/12/4～、増設：2015/5/27～、高性能：2015/4/15～）。これまでに約 358,000m³ を処理（7/20 時点）。
- 7/21、増設多核種除去設備 B 系吸着塔 pH 検出器用サンプリング配管ドレンラインからの漏えいを確認。漏えい量は約 5L。漏えいした水は同建屋内の堰内に溜まっており、建屋外への漏えいはない。7/24 より当該箇所の pH 検出器をバイパスして運転再開。

➤ タンク内にある汚染水のリスク低減に向けて

- セシウム吸着装置（KURION）でのストロンチウム除去（2015/1/6～）、第二セシウム吸着装置（SARRY）でのストロンチウム除去（2014/12/26～）を実施中。7/20 時点で約 381,000m³ を処理。

➤ タンクエリアにおける対策

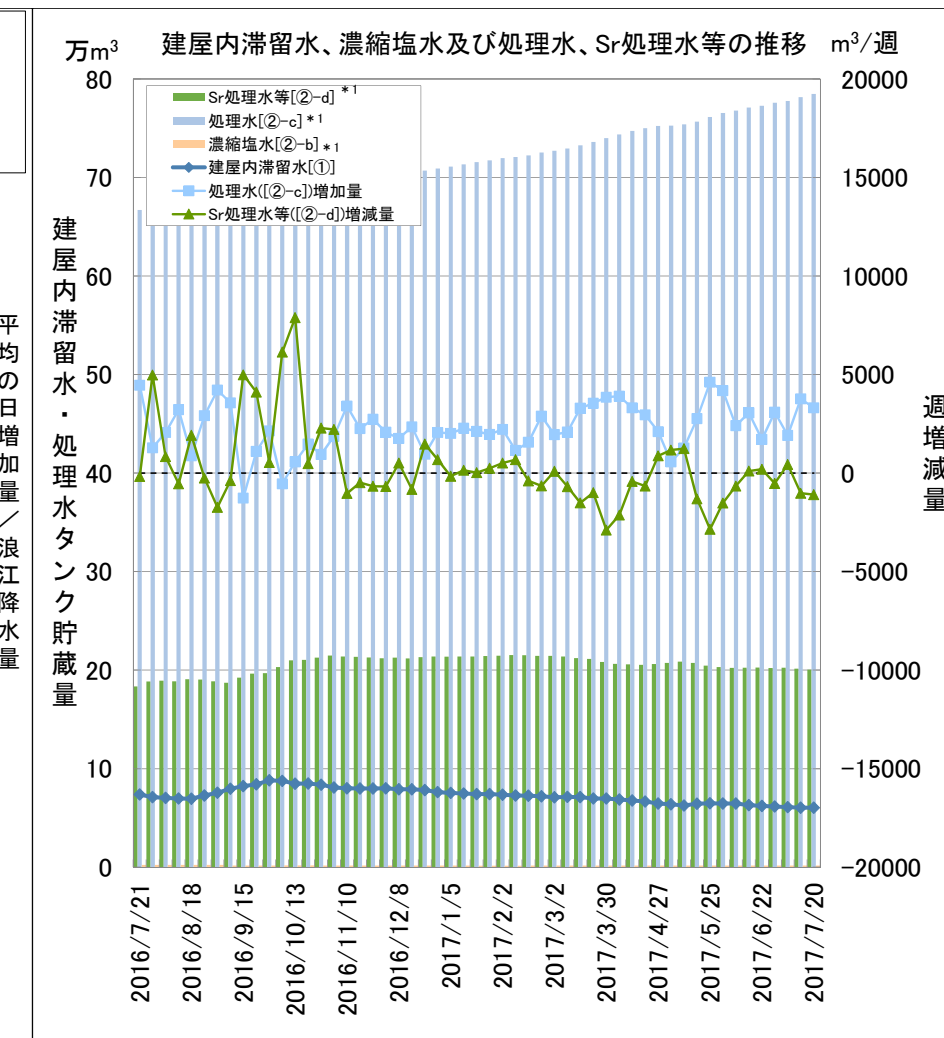
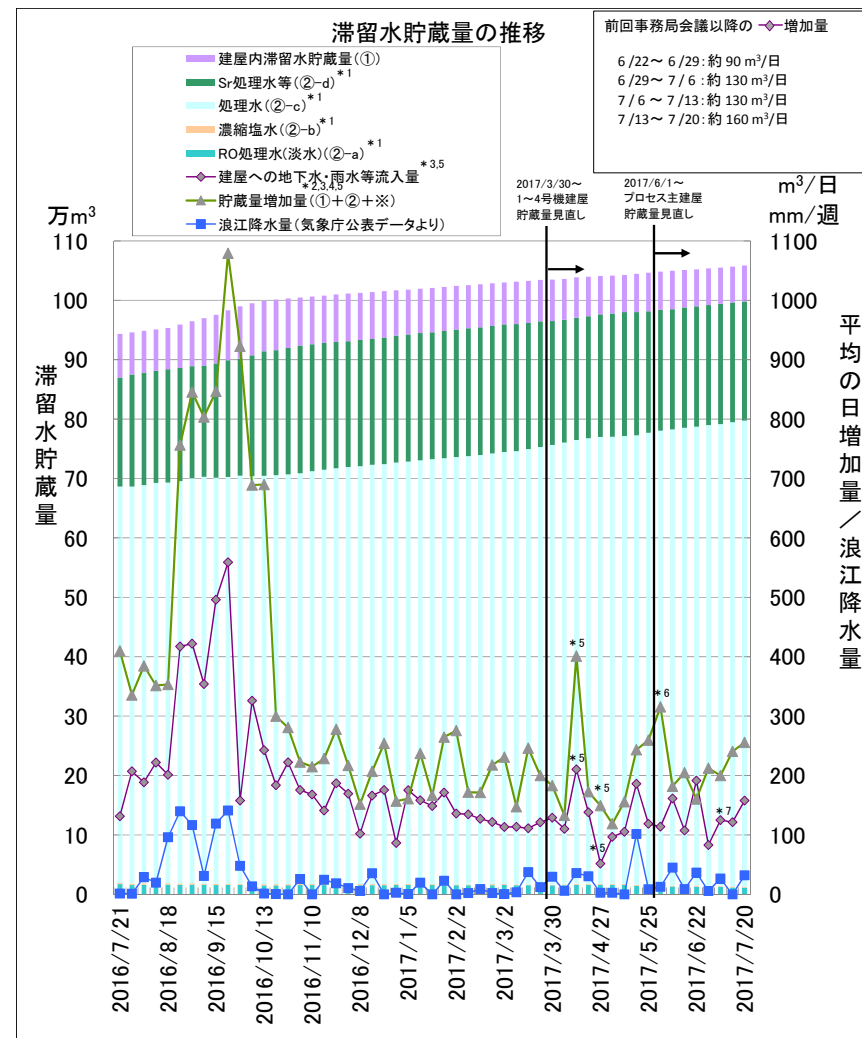
- 汚染水タンクエリアに降雨し堰内に溜まった雨水のうち、基準を満たさない雨水について、2014/5/21 より雨水処理装置を用い放射性物質を除去し敷地内に散水（2017/7/24 時点で累計 87,194m³）。

➤ 1～3号機復水器内貯留水水抜作業について

- 1～3号機復水器内には高線量の汚染水を貯留していることから、建屋内滞留水処理を進めていく上で、早期に復水器内貯留水濃度を低減し、建屋内滞留水の放射性物質量の低減を図る必要がある。
- 1号機について、復水器内のホットウェル天板上部までの水抜・希釈作業を 2016/11 に実施済み。ホットウェル天板下部の水抜に向け、6/28 に天板マンホール開放完了。その後、7 月中旬までに天板マンホール下部の干渉物（ストレーナ）を撤去完了。7 月末までにポンプ・移送ライン等の設置が完了し、8 月初旬より水抜きを開始する。
- 2号機について、復水器内のホットウェル天板上部までの水抜作業を 2017/4/3～13 に実施し、移送を完了。自走式カメラを外部車室マンホールから復水器内に投入し、H/W 天板上の調査を実施中。復水器(B)について、ホットウェル天板切欠き部を確認済。現在、ホットウェル天板切欠き部へのポンプまたはホースの投入方法を検討中。
- 3号機について、復水器内のホットウェル天板上部までの水抜作業を 2017/6/1～6 に実施し、移送を完了。自走式カメラを外部車室マンホールから復水器内に投入し、H/W 天板上の調査を実施中。復水器(B)について、ホットウェル天板切欠き部を確認済。現在、ホットウェル天板切欠き部へのポンプまたはホースの投入方法を検討中。

➤ 1号機タービン建屋未調査エリアの調査結果について

- これまでに 1号機タービン建屋内滞留水の水位を低下させ、部分的に残水がある可能性のある建屋内の壁等で隔離された孤立エリアを残して最下階エリアまで滞留水除去を実施した。
- 当該孤立エリアについて 7/5 に調査を行い、残水が確認された電気マンホール No. 1, 2 の排水を同日完了し、これら孤立エリアについては排水完了エリアとして管理。
- 1号機タービン建屋については、これら取組により最下階床面までの滞留水の移送を完了。



2017/7/20 現在

- * 1: 水位計 0%以上の水量
- * 2: 2017/1/19 濃縮塩水の残水量再評価により水量見直しを行ったため補正
- * 3: 「建屋への地下水・雨水等流入量」、「貯蔵量増加量」の評価に用いている「建屋保有水増減量」は建屋水位計から算出しており、下記評価期間において建屋水位計の校正を実施したため、当該期間の「建屋への地下水・雨水等流入量」、「貯蔵量増加量」は想定される値より少なく評価されている。
(2016/9/22～9/29:3号機タービン建屋)
- * 4: 気温変化に伴うタンク貯蔵量の変動の影響を含む
- * 5: 集中RW建屋の貯蔵量算出に必要な水位に応じた断面積(評価値)の不確かさによるものと推定。
2017/6/1の集計値以降、集中RW建屋の貯蔵量算出に必要な水位に応じた断面積(評価値)を見直し
- * 6: 雨水処理設備で処理できない雨水のSr処理水タンクへの移送量(2017/5/25～6/1:700m³/週)を含む。
- * 7: 2017/7/5に実施した調査結果から、1号機T/B未調査エリアの水量が想定水量より少ないことが判明したため補正

図3：滞留水の貯蔵状況
5/8

- 雨水処理設備 耐圧ホースからの水の滴下事象について
 - ・6/29、雨水処理設備の耐圧ホース(H2～H4 タンクエリア間)より水が滴下していることを作業員が発見。漏れい水はホース敷設当時の漏れい確認に使用した雨水。滴下した箇所は堰外ではあるが、周辺に排水溝及び側溝等はなく排水路には流れ込んでいないと考えられる。耐圧ホースの水抜きを実施し、漏れいは停止。7/19に撤去完了。
 - ・耐圧ホースの状況から劣化によるものではなく、何らかの原因による外傷が発生し滴下したと推定。使用されていない類似の耐圧ホース2本についても水抜き、撤去を行う(うち1本は7/31撤去完了予定)。汚染水等を扱う耐圧ホース近辺の作業においては、養生する等耐圧ホースを傷つけないよう十分注意する旨を周知。

2. 使用済燃料プールからの燃料取り出し

～耐震・安全性に万全を期しながらプール燃料取り出しに向けた作業を着実に推進。4号機プール燃料取り出しは2013/11/18に開始、2014/12/22に完了～

- 1号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事
 - ・2017/3/31より建屋カバーの柱・梁の取り外しを開始し、2017/5/11に完了した。今後、柱・梁の改造(防風シート含む)を進めていく。
 - ・ガレキ撤去の作業計画の立案に向け、5/22からウェルプラグ周辺状況把握のため、追加のガレキ状況調査・ウェルプラグ上の線量率測定等を実施中。
 - ・本調査にて、ウェルプラグ上はプラグ表面とプラグ南側のガレキの線源除去が有効であることを確認した。今後、ウェルプラグ移動時のスカイシャインやダスト飛散の影響を評価するため、ウェルプラグ内部の線源調査を行う。また、小ガレキ吸引前後でウェル上のダスト濃度に有意な上昇がみられないことを確認した。引き続き、オペフロ調査等を8月中旬頃まで行う予定。
- 2号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事
 - ・2号機原子炉建屋からのプール燃料の取り出しに向け、原子炉建屋西側にオペフロへアクセスするための外壁開口の設置を計画しており、準備作業まで完了している。
 - ・6/19より屋根保護層撤去等に向けた準備工事を実施中。
- 3号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事
 - ・FHM ガータ^{*}・作業床設置作業は、3/1に開始し、外装材設置を含め7/15に完了した。走行レールの設置作業は、6/12に開始し、7/21に完了した。燃料取り出し用カバードーム屋根ユニット(8ユニット中1ユニット)を構内に搬入。7/22よりドーム屋根の設置作業を開始。
 - ・3号機の燃料取り出しに向けて、共用プールの空き容量を確保するため、共用プールに保管されている使用済燃料の一部をキャスク仮保管設備に輸送・保管する予定。6/10、使用済燃料を保管する容器(キャスク)2基を福島第一構内に搬入。7/22、1基目のキャスクを輸送。今後、2018年7月頃までに残り8基の輸送を行う予定。

※門型架構を構成する水平部材。同ガータ上にレールを取り付け、燃料取扱機およびクレーンが走行。

3. 燃料デブリ取り出し

～格納容器へのアクセス向上のための除染・遮へいに加え、格納容器漏れい箇所の調査・補修など燃料デブリ取り出し準備に必要な技術開発・データ取得を推進～

- 1号機原子炉格納容器内部調査
 - ・2017年3月PCV内部調査で取得した映像の鮮明化を行い、新たな知見が得られないかを確認するとともに、取得した線量データより、ペDESTAL開口部からのデブリの拡がり有無について推定。
 - ・ドレンサンプ周辺の視認される構造物(鋼材、バルブ)に大きな損傷や倒壊がないことを確認。
 - ・堆積物表面の主線源はセシウム137であると推定。堆積物厚さが薄い地点では、燃料デブリが存在していないか、又は存在しても少量であると推定。ペDESTAL開口部から距離が近い地点では、堆積物表面高さが高く、堆積物中に燃料デブリが存在するかどうかは推定出来なかった。

➤ 2号機原子炉格納容器内部調査

- ・2017年1～2月PCV内部調査では、カメラ画像ノイズからの線量率の推定及び、積算線量計による線量率の算出を実施したが、過去の調査で推定された線量率と大きな相違があったことから、妥当性の確認を実施。
- ・今回の調査で得られた画像データから再度線量率を推定したところ、PCV内部調査時に推定した線量率と異なる結果が得られた。このため線量率を推定した過程を確認したところ、放射線影響によるノイズをバックグラウンドノイズと識別するためのしきい値に関して、校正時より低いしきい値を設定してPCV内部調査を行ったため、線量率を大きく推定していたことを確認。
- ・校正曲線を作成するために使用した校正線源(Co-60線源)とPCV内の主線源(Cs-137)について照射試験と解析により画像ノイズの発生量を比較したところ、PCV内の主線源(Cs-137)の方が画像ノイズの発生量が多く、線量率を大きく推定していたことを確認。
- ・4個の積算線量計のうち2個の測定値の差から線量率を算出していたが、個々の線量計の測定値を確認した結果、測定位置で使用した2個のうちの1個の測定値が、他の3個の測定値と比較して大きめの値を示す傾向となっていたことを確認。

➤ 3号機原子炉格納容器内部調査

- ・PCV内部調査については、燃料デブリが存在する可能性のあるペDESTAL地下階の確認及びペDESTAL内次回調査装置への設計・開発フィードバック情報を取得するため、7/19、21、22に水中ROVを用いた調査を実施。
- ・今回の調査において、ペDESTAL内に溶融物が固化したと思われるものやグレーチング等の複数の落下物、堆積物が確認されている。
- ・今後、調査で得られた画像データの分析を行い、ペDESTAL内の状況を詳細に確認していく。

➤ 3号機ミュオン測定による炉内燃料デブリ位置把握について

- ・1,2号機において、炉内燃料デブリ位置把握のため、これまでにミュオン透過法により、原子炉を通過する宇宙線ミュオンの測定を実施。
- ・3号機についても、5/2よりミュオン測定を実施中。現時点での評価では、原子炉圧力容器内部には一部燃料デブリが残存する可能性はあるものの、大きな高密度物質の存在は確認できていない。今後も測定を継続し、データの分析を進めていく。

4. 固体廃棄物の保管管理、処理・処分、原子炉施設の廃止措置に向けた計画

～廃棄物発生量低減・保管適正化の推進、適切かつ安全な保管と処理・処分にに向けた研究開発～

➤ ガレキ・伐採木の管理状況

- ・2017年6月末時点でのコンクリート、金属ガレキの保管総量は約210,500m³(5月末との比較: +1,600m³)(エリア占有率:65%)。伐採木の保管総量は約118,000m³(5月末との比較: +10,600m³)(エリア占有率:63%)。保護衣の保管総量は約67,300m³(5月末との比較: -600m³)(エリア占有率:95%)。ガレキの増減は、主にタンク関連設置工事による増加。伐採木の増減は、主に敷地造成関連工事による増加。使用済保護衣の増減は、焼却運転による減少。

➤ 水処理二次廃棄物の管理状況

- ・2017/7/20時点での廃スラッジの保管状況は597m³(占有率:85%)。濃縮廃液の保管状況は9,390m³(占有率:88%)。使用済ベッセル・多核種除去設備の保管容器(HIC)等の保管総量は3,700体(占有率:58%)。

5. 原子炉の冷却

～注水冷却を継続することにより低温での安定状態を維持するとともに状態監視を補完する取組を継続～

➤ 1号機ジェットポンプ計装ラックラインからの窒素封入

- ・1号機については、現在、原子炉圧力容器ヘッドスプレイラインから原子炉圧力容器に窒素封

入を行っているが、新たにジェットポンプ計装ラックラインを窒素封入用に設置。

- ・ジェットポンプ計装ラックライン単独窒素封入時の原子炉格納容器内への影響を確認するため、6/6～7/18、原子炉圧力容器ヘッドスプレイラインからジェットポンプ計装ラックラインへ窒素封入の乗せ換え操作を実施。
- ・試験期間を通して、原子炉格納容器内の監視パラメータに有意な変化はなく、ジェットポンプ計装ラックラインによる窒素封入の運用が可能であることを確認。
- ・試験後の窒素封入は、原子炉圧力容器ヘッドスプレイラインから15Nm³/h、ジェットポンプ計装ラックラインから15Nm³/hの状態でも本格運用を開始。

➤ 1号機使用済燃料プール循環冷却設備冷却停止試験

(一次系熱交換器バイパス運転)について

- ・1号機の使用済燃料プール(SFP)に保管している使用済燃料の崩壊熱は低下を継続している。
- ・2017年4月に実施した冷却停止試験において、使用済燃料の崩壊熱とプールからの放熱がバランスし、SFP水温が安定することを確認。
- ・外気温の高い夏季におけるSFP水温の変化率を確認することで、SFP水温評価の検証を行うため、7/17～8月下旬にかけてSFP循環冷却設備一次系の熱交換器バイパス運転を実施中。
- ・SFP水温が自然放熱を考慮した水温評価において最も厳しい評価を超える場合、又は湯気の発生により作業に支障を来す場合、冷却再開する。

➤ 1～3号機原子炉注水ラインのPE管化工事に伴うFDW系単独注水

- ・1～3号機の原子炉注水設備において、信頼性向上のため炉心スプレイ系(CS系)ラインのSUSフレキシブルチューブをPE管に取り替える計画。PE管への取替工事の際、原子炉注水を給水系(FDW系)のみで実施する予定。過去の注水実績から、FDW系で全量注水した場合も原子炉の冷却は可能と評価。
- ・1号機につき、取替工事に先立ち7/25よりFDW系全量注水試験を実施中。

➤ ヒューマンエラーによる重要な安全確保設備の停止(2件)に対する設備的対策について

- ・2016/12/4及び12/5に発生したヒューマンエラーによる重要な安全確保設備の停止(2・3号機SFP代替冷却設備停止事象、3号機復水貯蔵タンク原子炉注水ポンプの停止事象)に対する中長期対策のうち、未完了であった「インターロックの見直し等」について設備の改善箇所を検討。
- ・検討の結果、重要設備に対して以下の対策を今後実施していく。
 - ✓ 原子炉注水設備について、設備数、自動起動の要否・連携、配置について見直しの検討を行う。
 - ✓ 使用済燃料プール循環冷却設備について、使用済燃料プールに水位・水温計の設置を行う。
 - ✓ 原子炉格納容器ガス管理設備について、1号機核種分析用冷却装置の冷却方式の変更を行う。
 - ✓ 原子炉格納容器窒素封入設備について、ディーゼル発電機により運転できる窒素ガス分離装置の拡充を行う。

6. 放射線量低減・汚染拡大防止

～敷地外への放射線影響を可能な限り低くするため、敷地境界における実効線量低減や港湾内の水の浄化～

➤ 1～4号機タービン建屋東側における地下水・海水の状況

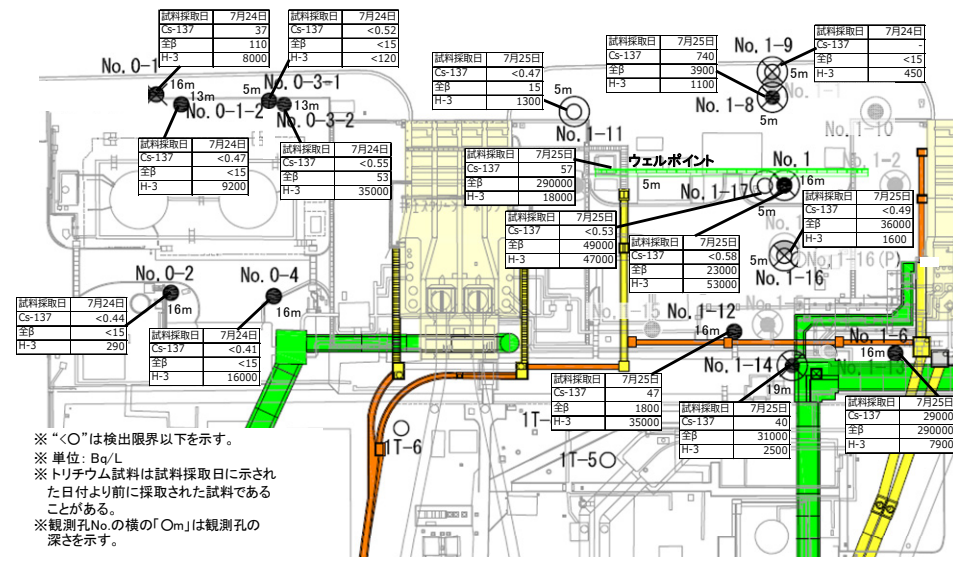
- ・1号機取水口北側護岸付近において、地下水観測孔No.0-1のトリチウム濃度は2016年10月より緩やかな上昇傾向にあり、現在10,000Bq/L程度で横ばい傾向。
- ・1、2号機取水口間護岸付近において、地下水観測孔No.1-6のトリチウム濃度は2016年11月より6,000Bq/L程度から60,000Bq/L程度まで上昇したが現在8,000Bq/L程度、全β濃度は2016年7月より低下が見られていたが、2016年10月中旬より横ばい傾向にあり、30万Bq/L程度で

推移。地下水観測孔No.1-8の全β濃度は8,000Bq/L程度で推移していたが、2017年4月より低下傾向にあり、現在4,000Bq/L程度。地下水観測孔No.1-12の全β濃度は20Bq/L程度で推移していたが、2017年5月より上昇し現在2,000Bq/L程度。地下水観測孔No.1-14のトリチウム濃度は10,000Bq/L程度で推移していたが、2017年4月より低下し現在3,000Bq/L程度。地下水観測孔No.1-17のトリチウム濃度は2016年3月以降40,000Bq/Lから低下、上昇を繰り返し、2016年10月から低下傾向にあったが、2017年2月より上昇し、現在40,000Bq/L程度、全β濃度は2017年5月に20万Bq/Lから60万Bq/Lまで上昇後、低下し、現在50,000Bq/L程度。2013/8/15より地下水汲み上げを継続(1、2号機取水口間ウェルポイント:2013/8/15～2015/10/13、10/24～、改修ウェル:2015/10/14～23)。

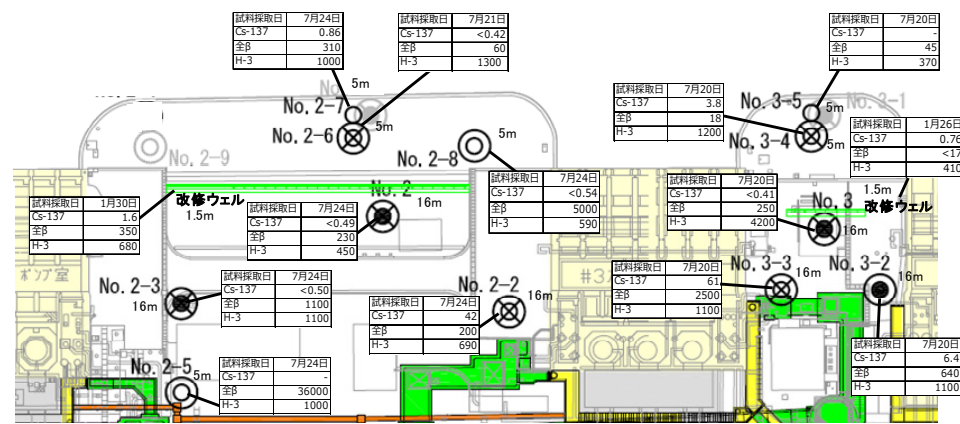
- ・2、3号機取水口間護岸付近において、地下水観測孔No.2-3のトリチウム濃度は4,000Bq/L程度で推移し2016年11月より低下し600Bq/L程度で横ばい傾向にあったが、2017年3月より上昇し現在1,000Bq/L程度で推移。地下水観測孔No.2-5のトリチウム濃度は500Bq/L程度で推移していたが、2016年11月から2,000Bq/Lまで上昇後低下し、現在1,000Bq/L程度、全β濃度は2016年11月より10,000Bq/L程度から上昇傾向にあったが、現在40,000Bq/L程度で横ばい傾向。2013/12/18より地下水汲み上げを継続(2、3号機取水口間ウェルポイント:2013/12/18～2015/10/13、改修ウェル:2015/10/14～)。
- ・3、4号機取水口間護岸付近において、地下水観測孔No.3のトリチウム濃度は9,000Bq/L程度で推移していたが、2016年10月より緩やかな低下傾向にあり、現在5,000Bq/L程度、全β濃度は500Bq/L程度で推移していたが、2016年11月より緩やかな低下傾向にあり、現在300Bq/L程度。地下水観測孔No.3-2のトリチウム濃度は2016年10月の3,000Bq/Lをピークに緩やかな低下傾向にあり、現在1,000Bq/L程度、全β濃度は2016年10月の3,500Bq/Lをピークに緩やかな低下傾向にあり、現在700Bq/L程度。地下水観測孔No.3-3のトリチウム濃度は2016年11月の2,500Bq/Lをピークに緩やかな低下傾向にあり、現在は1,200Bq/L程度、全β濃度は2016年9月の6,300Bq/Lをピークに緩やかな低下傾向にあり、現在3,000Bq/L程度。地下水観測孔No.3-4のトリチウム濃度は2016年10月の2,500Bq/Lから緩やかな上昇傾向にあったが低下し、現在は1,500Bq/L程度。地下水観測孔No.3-5の全β濃度は2016年10月以降100Bq/Lから低下、上昇を繰り返し、現在50Bq/L程度。2015/4/1より地下水汲み上げを継続(3、4号機取水口間ウェルポイント:2015/4/1～9/16、改修ウェル:2015/9/17～)。
- ・1～4号機取水口エリアの海水放射性物質濃度は、低い濃度で推移しているが、大雨時にセシウム137濃度、ストロンチウム90濃度の上昇が見られる。海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、濃度の低下が見られる。位置変更のために新しいシルトフェンスを設置した2017/1/25以降セシウム137濃度の上昇が見られる。
- ・港湾内エリアの海水放射性物質濃度は、低い濃度で推移しているが、大雨時にセシウム137濃度、ストロンチウム90濃度の上昇が見られる。海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、濃度低下が見られる。
- ・港湾外エリアの海水放射性物質濃度は、海側遮水壁鋼管矢板打設・継手処理の完了後、セシウム137濃度、ストロンチウム90濃度の低下が見られ、低い濃度で推移している。

➤ 敷地境界連続ダストモニタ警報発生について

- ・7/12にモニタリングポスト(MP)No.7近傍のダストモニタについて、ダスト放射能濃度の上昇を示す「高警報」が発生。
- ・「高警報」発生時のプラントパラメータに異常が無いこと、当該ダストモニタ以外のダストモニタ等の測定値に異常が無いこと、当該ダストモニタ周辺でダスト濃度上昇に繋がるような作業は行っていないこと、「高警報」が発生した際に使用していたろ紙のガンマ核種分析を行った結果、セシウム等の人工核種は検出限界未満であり、天然核種であるビスマス214、鉛212が検出されたこと、当該ダストモニタに保存されている詳細データを確認した結果、ノイズのような異常値は確認されないことから、高警報は天然核種が原因で発生したものと推定。



<1号機取水口北側、1、2号機取水口間>



<2、3号機取水口間、3、4号機取水口間>

図4: タービン建屋東側の地下水濃度

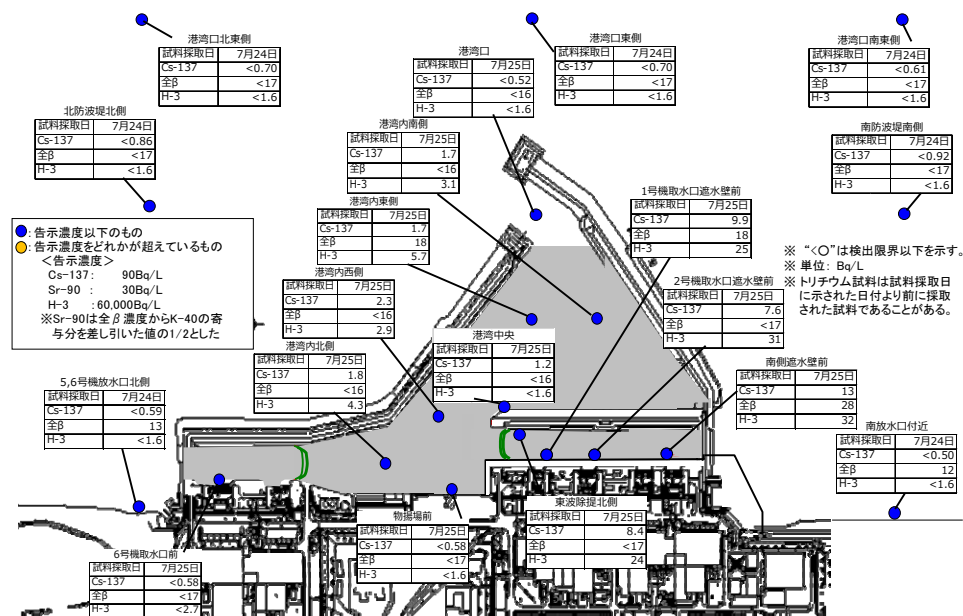


図5: 港湾周辺の海水濃度

7. 必要作業員数の見通し、労働環境、労働条件の改善に向けた取組

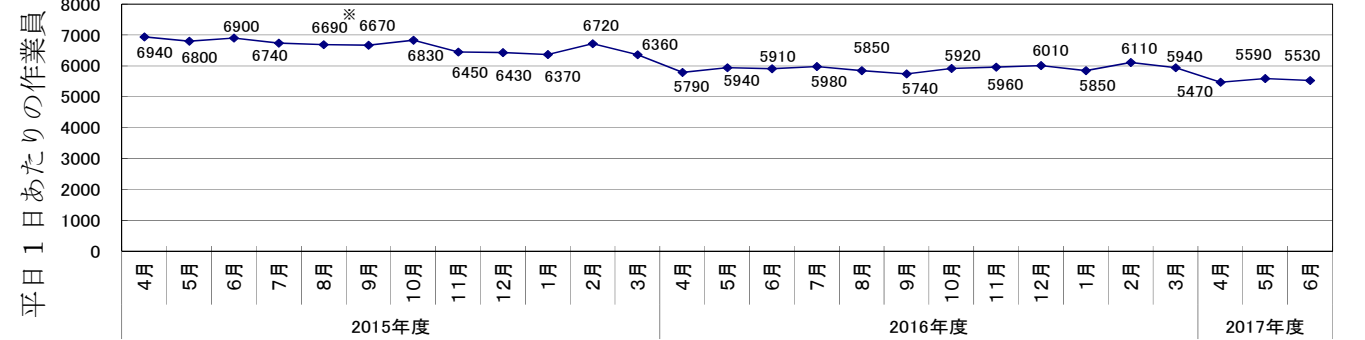
～作業員の被ばく線量管理を確実に実施しながら長期に亘って要員を確保。また、現場のニーズを把握しながら継続的に作業環境や労働条件を改善～

➤ 要員管理

- 1ヶ月間のうち1日でも従事者登録されている人数（協力企業作業員及び東電社員）は、2017

年3月～2017年5月の1ヶ月あたりの平均が約12,100人。実際に業務に従事した人数は1ヶ月あたりの平均で約9,400人であり、ある程度余裕のある範囲で従事登録者が確保されている。

- 2017年8月の作業に想定される人数（協力企業作業員及び東電社員）は、平日1日あたり5,320人程度^{*}と想定され、現時点で要員の不足が生じていないことを主要元請企業に確認。なお、2015年度以降の各月の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）は約5,500～7,000人規模で推移（図6参照）。
※契約手続き中のため2017年8月の予想には含まれていない作業もある。
- 福島県内外の作業員が共に増加。6月時点における地元雇用率（協力企業作業員及び東電社員）は横ばいで約55%。
- 2014年度の月平均線量は約0.81mSv、2015年度の月平均線量は約0.59mSv、2016年度の月平均線量は約0.39mSvである。（参考：年間被ばく線量目安20mSv/年 \div 1.7mSv/月）
- 大半の作業員の被ばく線量は線量限度に対し大きく余裕のある状況である。



※8/3～7, 24～28, 31の作業員数より算定（重機総点検のため）

図6: 2015年度以降各月の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）の推移

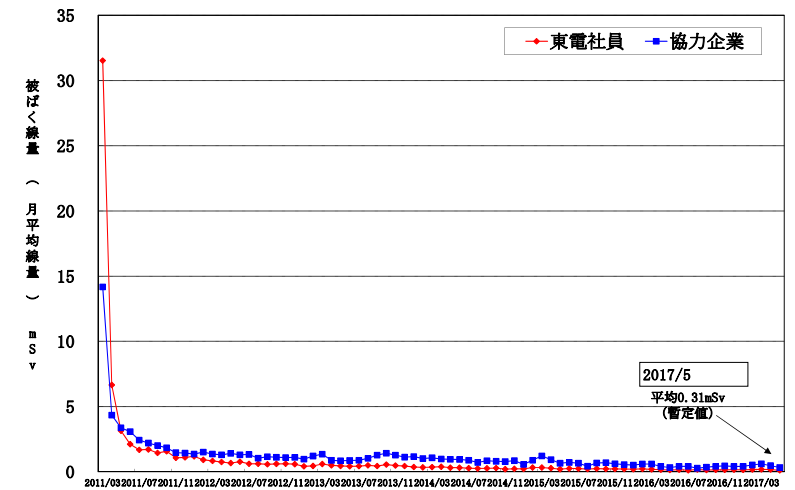


図7: 作業員の月別個人被ばく線量の推移（月平均線量）（2011/3以降の月別被ばく線量）

➤ 熱中症の発生状況

- 2017年度は7/25までに、作業に起因する熱中症が3人、その他軽微な熱中症（医療行為が無い等）が0人発症。引き続き熱中症予防対策の徹底に努める。（2016年度は7月末時点で、作業に起因する熱中症が3人、その他軽微な熱中症が0人発症。）

8. その他

➤ 1/2号機排気筒耐震評価（最終報告）

- 2017年4月、作業環境の改善により1/2号タービン建屋屋上からの点検が可能となったため、社外からの指摘も踏まえ、排気筒の点検を実施。
- 点検の結果、東面45m付近において斜材接合部の1か所に新たな破断箇所を確認。
- 新たに確認した破断箇所も含めた耐震安全性について再評価を実施。上部構造と基礎部の評価結果から、基準地震動Ss-1～3に対し排気筒が倒壊に至らないことを確認。リスクをより低減するという観点から、2018年度中に解体を開始予定。

港湾内における海水モニタリングの状況 (H25年の最高値と直近の比較)

海側遮水壁

シルトフェンス

『最高値』→『直近(7/17-7/25採取)』の順、単位(ベクレル/リットル)、検出限界値未満以下の場合はND(検出限界値)と表記

出典: 東京電力ホームページ福島第一原子力発電所周辺の放射性物質の分析結果

<http://www.tepco.co.jp/decommission/planaction/monitoring/index-j.html>

セシウム-134 : 3.3 (H25/10/17) → ND(0.29) 1/10以下
 セシウム-137 : 9.0 (H25/10/17) → 1.7 1/5以下
 全ベータ : **74** (H25/ 8/19) → 18 1/4以下
 トリチウム : 67 (H25/ 8/19) → ND(1.7) 1/30以下

セシウム-134 : ND(0.50)
 セシウム-137 : 1.2
 全ベータ : ND(16)
 トリチウム : ND(1.7) ※

セシウム-134 : 3.3 (H25/12/24) → ND(0.60) 1/5以下
 セシウム-137 : 7.3 (H25/10/11) → ND(0.52) 1/10以下
 全ベータ : **69** (H25/ 8/19) → ND(16) 1/4以下
 トリチウム : 68 (H25/ 8/19) → ND(1.7) 1/40以下

セシウム-134 : 4.4 (H25/12/24) → ND(0.24) 1/10以下
 セシウム-137 : **10** (H25/12/24) → 2.3 1/4以下
 全ベータ : **60** (H25/ 7/ 4) → ND(16) 1/3以下
 トリチウム : 59 (H25/ 8/19) → ND(1.7) 1/30以下

セシウム-134 : 3.5 (H25/10/17) → ND(0.30) 1/10以下
 セシウム-137 : 7.8 (H25/10/17) → 1.7 1/4以下
 全ベータ : **79** (H25/ 8/19) → ND(16) 1/4以下
 トリチウム : 60 (H25/ 8/19) → ND(1.7) 1/30以下

セシウム-134 : 5.0 (H25/12/2) → ND(0.31) 1/10以下
 セシウム-137 : 8.4 (H25/12/2) → 1.8 1/4以下
 全ベータ : **69** (H25/8/19) → ND(16) 1/4以下
 トリチウム : 52 (H25/8/19) → 4.2 1/10以下

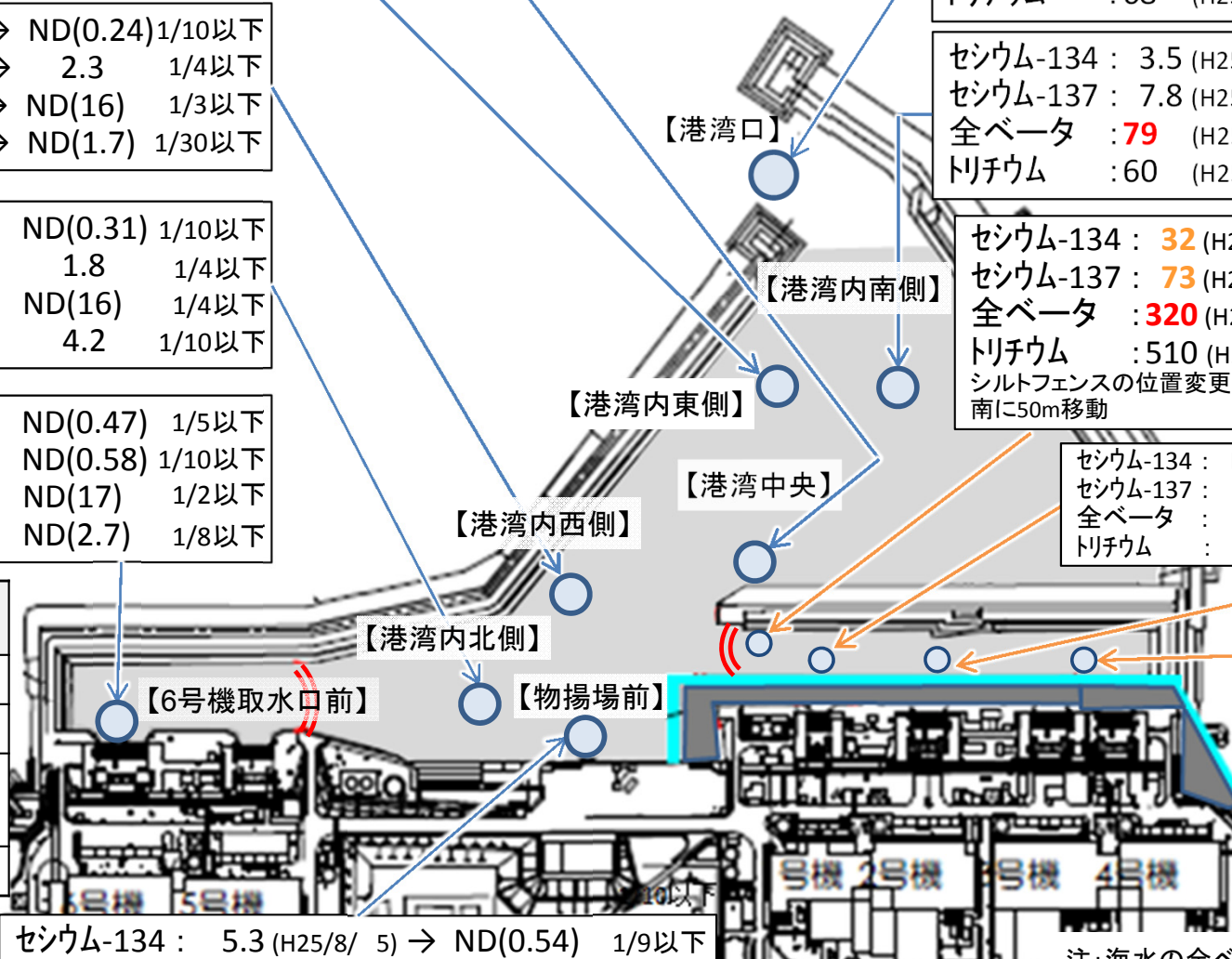
セシウム-134 : **32** (H25/10/11) → 0.97 1/30以下
 セシウム-137 : **73** (H25/10/11) → 8.4 1/8以下
 全ベータ : **320** (H25/ 8/12) → ND(17) 1/10以下
 トリチウム : 510 (H25/ 9/ 2) → 24 1/20以下
 シルトフェンスの位置変更により、H29.2.11から試料採取地点を南に50m移動

セシウム-134 : 2.8 (H25/12/2) → ND(0.47) 1/5以下
 セシウム-137 : 5.8 (H25/12/2) → ND(0.58) 1/10以下
 全ベータ : **46** (H25/8/19) → ND(17) 1/2以下
 トリチウム : 24 (H25/8/19) → ND(2.7) 1/8以下

セシウム-134 : ND(0.73)
 セシウム-137 : 9.9
 全ベータ : 18
 トリチウム : 25 ※

セシウム-134 : 0.88
 セシウム-137 : 7.6
 全ベータ : ND(17)
 トリチウム : 31 ※

	法定濃度	WHO飲料水ガイドライン
セシウム134	60	10
セシウム137	90	10
ストロンチウム90 (全ベータ値と強い相関)	30	10
トリチウム	6万	1万



セシウム-134 : 5.3 (H25/8/ 5) → ND(0.54) 1/9以下
 セシウム-137 : 8.6 (H25/8/ 5) → ND(0.58) 1/10以下
 全ベータ : **40** (H25/7/ 3) → ND(17) 1/2以下
 トリチウム : 340 (H25/6/26) → ND(1.7) 1/200以下

※のモニタリングはH26年3月以降開始
 海側遮水壁の内側は埋め立てによりモニタリング終了

注: 海水の全ベータ測定値には、天然のカリウム40(12ベクレル/リットル程度)によるものが含まれている。また、ストロンチウム90と放射平衡となるイットリウム90の寄与が含まれる

H29年7月26日までの
 東電データまとめ

港湾外近傍における海水モニタリングの状況 (H25年の最高値と直近の比較)

(直近値
7/17 - 7/25採取)

	法定濃度	WHO飲料水ガイドライン
セシウム134	60	10
セシウム137	90	10
ストロンチウム90 (全ベータ値と強い相関)	30	10
トリチウム	6万	1万

単位(ベクレル/リットル)、検出限界値未満の場合はNDと表記し、()内は検出限界値、ND(H25)はH25年中継続してND

【港湾口北東側(沖合1km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.68)
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.58)
 全ベータ : ND (H25) → ND(17)
 トリチウム : ND (H25) → ND(1.8)

【港湾口東側(沖合1km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.64)
 セシウム-137 : 1.6 (H25/10/18) → ND(0.70) 1/2以下
 全ベータ : ND (H25) → ND(17)
 トリチウム : 6.4 (H25/10/18) → ND(1.8) 1/3以下

【港湾口南東側(沖合1km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.67)
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.61)
 全ベータ : ND (H25) → ND(17)
 トリチウム : ND (H25) → ND(1.8)

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.72)
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.86)
 全ベータ : ND (H25) → ND(17)
 トリチウム : 4.7 (H25/8/18) → ND(1.8) 1/2以下

【北防波堤北側(沖合0.5km)】

【港湾口】

セシウム-134 : 3.3 (H25/12/24) → ND(0.60) 1/5以下
 セシウム-137 : 7.3 (H25/10/11) → ND(0.52) 1/10以下
 全ベータ : **69** (H25/ 8/19) → ND(16) 1/4以下
 トリチウム : 68 (H25/ 8/19) → ND(1.7) 1/40以下

【南防波堤南側(沖合0.5km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.76)
 セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.92)
 全ベータ : ND (H25) → ND(17)
 トリチウム : ND (H25) → ND(1.8)

【5,6号機放水口北側】

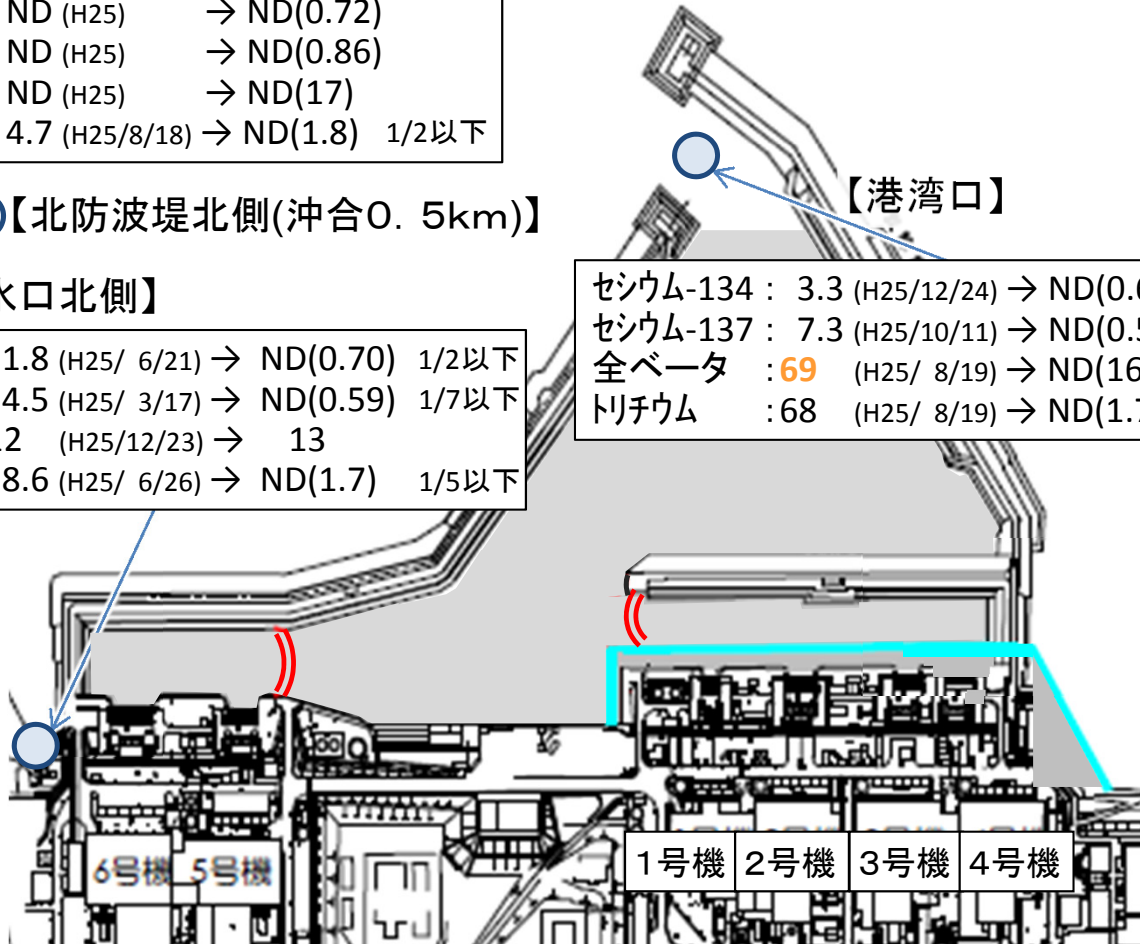
セシウム-134 : 1.8 (H25/ 6/21) → ND(0.70) 1/2以下
 セシウム-137 : 4.5 (H25/ 3/17) → ND(0.59) 1/7以下
 全ベータ : 12 (H25/12/23) → 13
 トリチウム : 8.6 (H25/ 6/26) → ND(1.7) 1/5以下

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.54)
 セシウム-137 : 3.0 (H25/ 7/15) → ND(0.50) 1/6以下
 全ベータ : 15 (H25/12/23) → 12
 トリチウム : 1.9 (H25/11/25) → ND(1.6)

【南放水口付近】

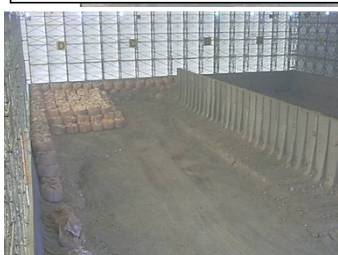
注: H28年台風10号の影響により、試料採取地点の安全が確保できないため、1~4号機放水口から南側に約330mの地点で採取。さらに、H29.1.27から1~4号機放水口から南側に約280mの地点で採取。

注: 海水の全ベータ測定値には、天然のカリウム40(12ベクレル/リットル程度)によるものが含まれている。また、ストロンチウム90と放射平衡となるイットリウム90の寄与が含まれる



海側遮水壁
 シルトフェンス

- 瓦礫保管エリア
- 瓦礫保管エリア（設置予定）
- 伐採木保管エリア
- 伐採木保管エリア（設置予定）
- 中低レベルタンク等（既設）
- 中低レベルタンク等（設置予定）
- 高レベルタンク等（既設）
- 高レベルタンク等（設置予定）
- 水処理二次廃棄物等（既設）
- 水処理二次廃棄物等（設置予定）
- 多核種除去設備
- サブドレン他浄化設備等
- 乾式キャスク仮保管設備
- 使用済保護衣等



瓦礫保管
テント内



瓦礫
(容器収納)



瓦礫保管テント



覆土式一時保管施設



瓦礫
(屋外集積)



固体廃棄物貯蔵庫



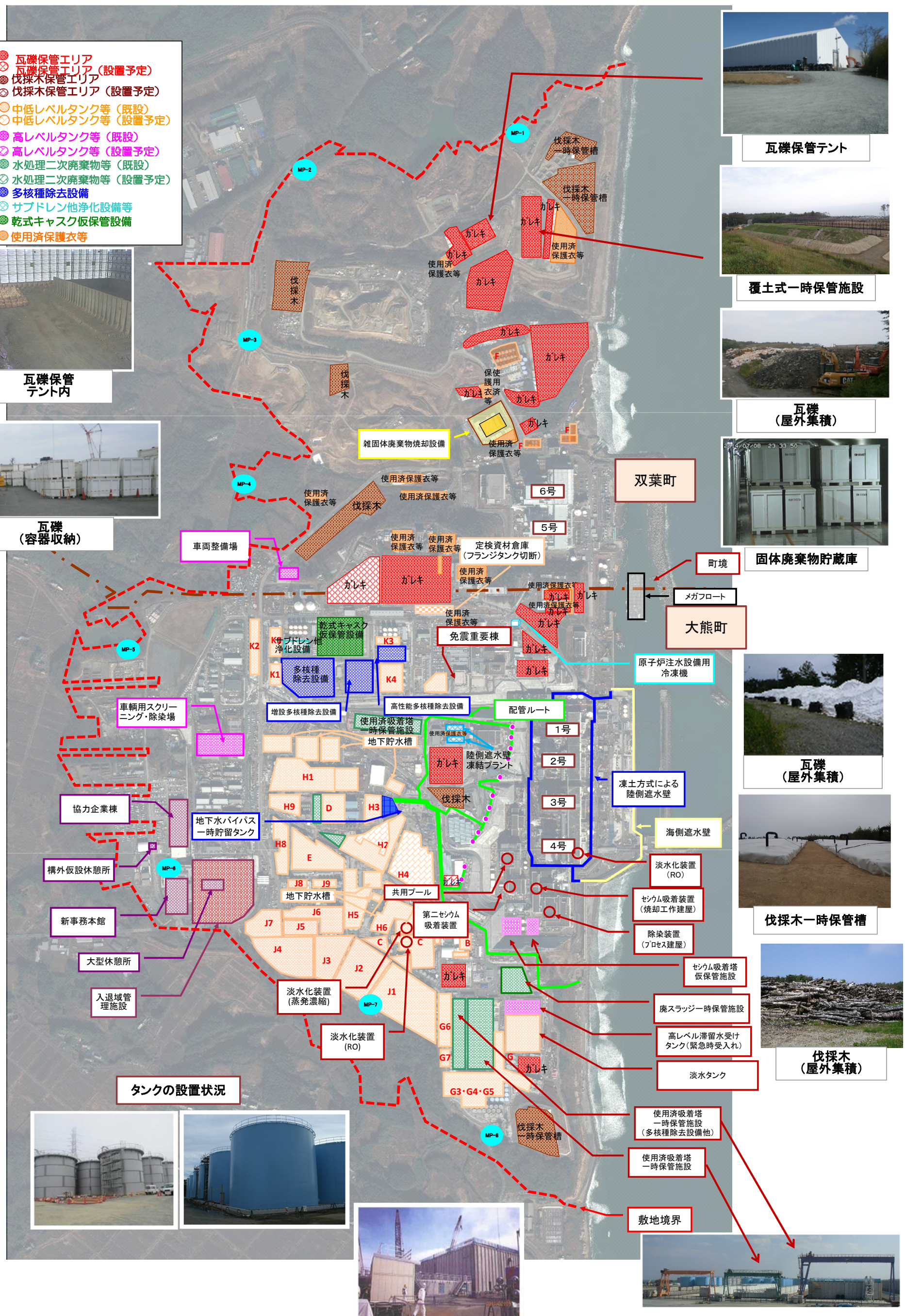
瓦礫
(屋外集積)



伐採木一時保管槽



伐採木
(屋外集積)

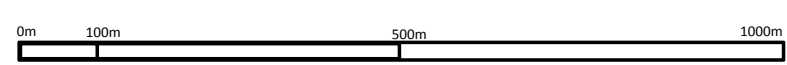


タンクの設置状況



廃スラッジ一時保管施設

提供: ©2016 DigitalGlobe, Inc., NTT DATA Corporation



廃止措置等に向けた進捗状況:使用済み燃料プールからの燃料取り出し作業

至近の目標 1～3号機使用済燃料プール内の燃料の取り出し開始

1号機

1号機使用済燃料プールからの燃料取り出しについては、原子炉建屋最上階(オペフロ)の上部に、燃料取り出し専用カバーを設置する計画。
2016/11/10、建屋カバーの全ての屋根パネル・壁パネルの取り外し完了。
2017/5/11、建屋カバーの柱・梁の取り外し完了。今後、建屋カバーの柱・梁を改造(防風シート含む)を進めている。
ガレキ撤去の作業計画の立案に向け、オペフロのガレキ状況調査を実施中。
引き続き、放射性物質の監視をしっかりと行っていく。



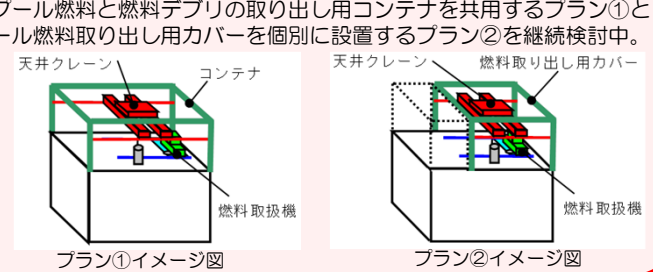
<壁パネル取り外し状況>



建屋カバー解体の流れ(至近の工程)

2号機

2号機使用済燃料プール内燃料・燃料デブリの取り出しに向け、既存の原子炉建屋上部の解体・改造範囲について検討。作業の安全性、敷地外への影響、早期に燃料を取り出しリスクを低減させる観点を考慮し、原子炉建屋最上階より上部の全面解体が望ましいと判断。
プール燃料と燃料デブリの取り出し用コンテナを共用するプラン①とプール燃料取り出し用カバーを個別に設置するプラン②を継続検討中。

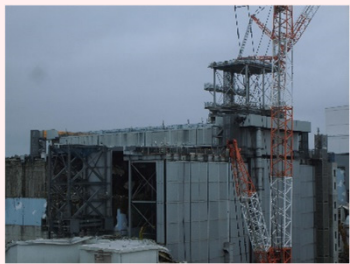


プラン①イメージ図

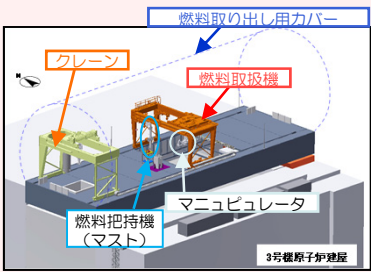
プラン②イメージ図

3号機

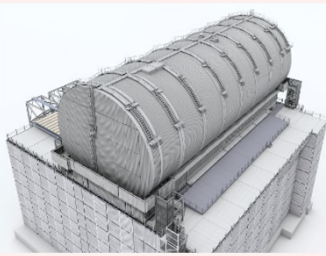
燃料取り出し用カバー設置に向けて、プール内大型ガレキ撤去作業が2015年11月に完了。安全・着実に燃料取り出しを進めるために、現場に設置する燃料取扱設備を用いて、工場にて遠隔操作訓練を実施(2015年2月～12月)。
原子炉建屋最上階の線量低減対策(除染、遮へい)を、2016年12月に完了。
2017年1月より燃料取り出し用カバー・燃料取扱設備の設置作業を実施中。



燃料取り出し用カバー設置状況
(2017/7/26撮影)



カバー内部燃料取扱設備 全体イメージ



燃料取り出し用カバーイメージ

4号機

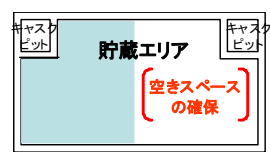
中長期ロードマップでは、ステップ2完了から2年以内(～2013/12)に初号機の使用済燃料プール内の燃料取り出し開始を第1期の目標としてきた。
2013/11/18より初号機である4号機の使用済燃料プール内の燃料取り出しを開始し、第2期へ移行した。



燃料取り出し作業開始から1年以内となる2014/11/5に、プール内の使用済燃料1,331体の共用プールへの移送が完了した。残りの新燃料の6号機使用済燃料プールへの移送は、2014/12/22に完了。(新燃料2体については燃料調査のため2012/7に先行して取り出し済)
これにより、4号機原子炉建屋からの燃料取り出しが完了した。今回の経験を活かし1～3号機のプール燃料取り出しに向けた作業を進める。

※写真の一部については、核物質防護などに関わる機微情報を含むことから修正しております。

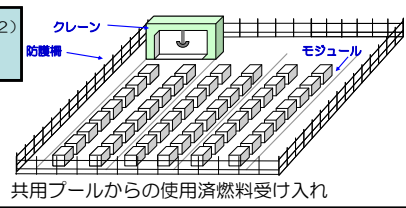
共用プール



共用プール内空きスペースの確保
(乾式キャスク仮保管設備への移送)

現在までの作業状況
・燃料取扱いが可能な状態まで共用プールの復旧が完了(2012/11)
・共用プールに保管している使用済燃料の乾式キャスクへの装填を開始(2013/6)
・4号機使用済燃料プールから取り出した燃料を受入開始(2013/11)

乾式キャスク(※2) 仮保管設備



2013/4/12より運用開始、キャスク保管建屋より既設乾式キャスク全9基の移送完了(2013/5/21)、共用プール保管中燃料を順次移送中。

<略語解説>
(※1)オペレーティングフロア(オペフロ): 定期検査時に、原子炉上蓋を開放し、炉内燃料取替や炉内構造物の点検等を行うフロア。
(※2)キャスク:放射性物質を含む試料・機器等の輸送容器の名称

至近の目標 プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

1号機原子炉建屋TIP室調査

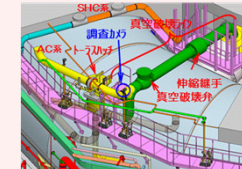
- PCV内部調査のための環境改善その他を目的とし、TIP^(※1)室調査を2015/9/24~10/2に実施。
 (TIP室は部屋の入り口周辺が高線量のため、線量の低いタービン建屋通路から壁面を穿孔して線量率・汚染分布等を調査)
- 調査の結果、X-31~33ペネ^(※2)(計装ペネ)が高線量、そのほかは低線量であった。
- TIP室内での作業が可能の見込みがあることを確認したことから、今後、TIP室内作業を行うために障害となる干渉物等の洗い出しや線量低減計画の策定を進める。

圧力抑制室(S/C^(※3))上部調査による漏えい箇所確認

1号機S/C上部の漏えい箇所を2014/5/27より調査し、上部にある配管の内1本の伸縮継手カバーより漏えいを確認。他の箇所からの漏えいは確認されず。今後、格納容器の止水・補修に向けて、具体的な方法を検討していく。



漏えい箇所

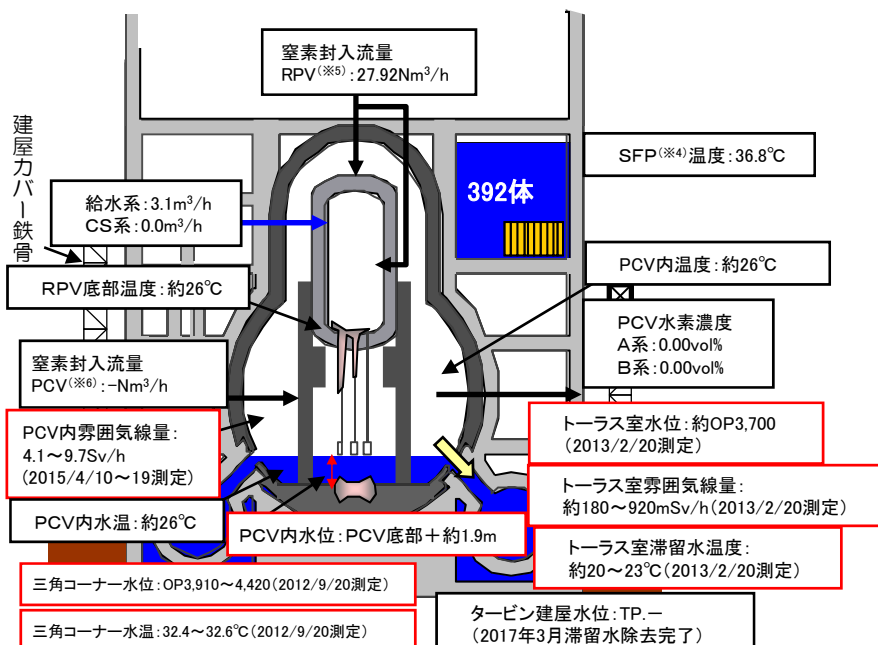


S/C上部調査イメージ図

1号機

原子炉建屋

原子炉建屋内雰囲気線量:
 最大5.150mSv/h(1階南東エリア)(2012/7/4測定)

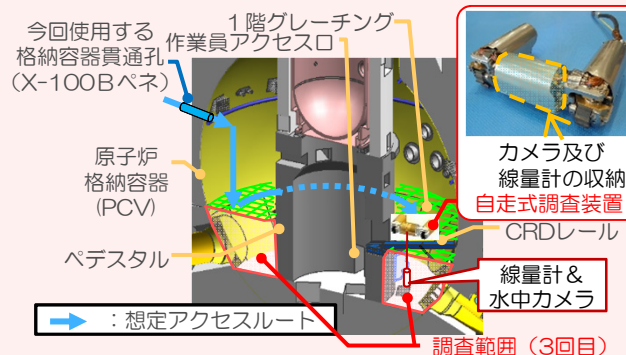


格納容器内部調査の状況

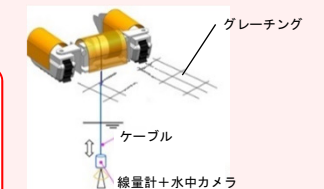
燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施。

【調査概要】

- 2015年4月に、狭隘なアクセスロ(内径φ100mm)から格納容器内へ進入し、格納容器1階内部の映像、空間線量等の情報を取得。
- 2017年3月、ベデスタル外地下階へのデブリの広がりを調査するため、自走式調査装置を用いた調査を実施し、PCV底部の状況を初めて撮影。得られた画像データと線量データを元に、PCV内部の状況を継続検討していく。



格納容器内調査イメージ



線量計、カメラ吊り降ろしイメージ



最下点近傍の画像

ミュオン測定による炉内燃料デブリ位置把握

期間	評価結果
2015.2~5	炉心部に大きな燃料がないことを確認。

<略語解説>
 (※1) TIP (Traversing In-core Probe): 移動式炉心内計測装置。
 (※2) ペネ: ペネトレーションの略。格納容器等にある貫通部。
 (※3) S/C (Suppression Chamber): 圧力抑制プール。非常用炉心冷却系の水源等として使用。
 (※4) SFP (Spent Fuel Pool): 使用済燃料プール。
 (※5) RPV (Reactor Pressure Vessel): 原子炉圧力容器。
 (※6) PCV (Primary Containment Vessel): 原子炉格納容器。

※プラント関連パラメータは2017年7月26日11:00現在の値

	1回目 (2012/10)	2回目 (2015/4)	3回目 (2017/3)
PCV内部調査実績	<ul style="list-style-type: none"> 映像取得 雰囲気温度、線量測定 水位、水温測定 滞留水の採取 常設監視計器設置 	<ul style="list-style-type: none"> PCV1階の状況確認 映像取得 雰囲気温度、線量測定 常設監視計器交換 	<ul style="list-style-type: none"> PCV地下1階の状況確認 映像取得 線量測定 堆積物の採取 常設監視計器交換
PCVからの漏えい箇所	<ul style="list-style-type: none"> PCVベント管真空破壊ラインベローズ部(2014/5確認) サンドクッションドレンライン(2013/11確認) 		

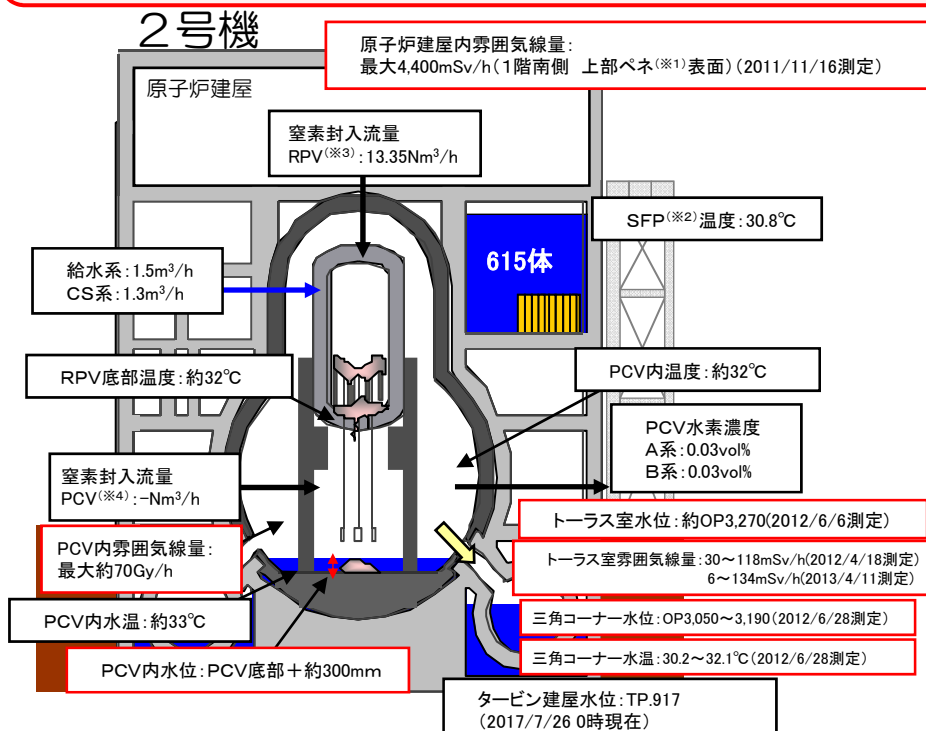
廃止措置等に向けた進捗状況: プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた作業

2017年7月27日
 廃炉・汚染水対策チーム会合
 事務局会議
 3/6

至近の目標 プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

原子炉圧力容器温度計・原子炉格納容器常設監視計器の設置

- 原子炉圧力容器温度計再設置
 - 震災後に2号機に設置したRPV底部温度計が2014年2月に破損したことから監視温度計より除外。
 - 2014年4月に温度計の引き抜き作業を行ったが、引き抜けなかったため作業を中断。錆除去剤を注入し、2015年1月に引抜完了。3月に温度計の再設置完了。4月より監視対象計器として使用。
- 原子炉格納容器温度計・水位計再設置
 - 格納容器常設監視計器の設置を試みたが、既設グレーチングとの干渉により、計画の位置に設置することが出来なかった(2013年8月)。2014年5月に当該計器を引き抜き、2014年6月に再設置を実施。1ヶ月程度推移を確認し妥当性を確認。
 - 再設置時に格納容器内の水位を測定し、底部より約300mmの高さまで水があることを確認。

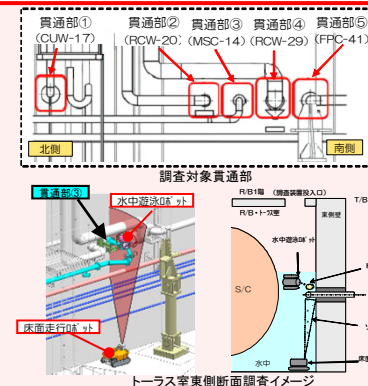


※プラント関連パラメータは2017年7月26日11:00現在の値

PCV内部調査実績	1回目 (2012/1)	・映像取得 ・雰囲気温度測定
	2回目 (2012/3)	・水面確認 ・水温測定 ・雰囲気線量測定
	3回目 (2013/2~2014/6)	・映像取得 ・水位測定 ・滞留水の採取 ・常設監視計器設置
	4回目 (2017/1~2)	・映像取得 ・雰囲気線量測定 ・雰囲気温度測定
PCVからの漏えい箇所	・トラス室上部漏えい無 ・S/C内側・外側全周漏えい無	

トラス室壁面調査結果

- トラス室壁面調査装置(水中遊泳ロボット、床面走行ロボット)を用いて、トラス室壁面の(東壁面北側)を対象に調査。
- 東側壁面配管貫通部(5箇所)の「状況確認」と「流れの有無」を確認する。
- 水中壁面調査装置(水中遊泳ロボット及び床面走行ロボット)により貫通部の状況確認ができることを実証。
- 貫通部①~⑤について、カメラにより、散布したトレーサ※5を確認した結果、貫通部周辺での流れは確認されず。(水中遊泳ロボット)
- 貫通部③について、ソナーによる確認の結果、貫通部周辺での流れは確認されず。(床面走行ロボット)



格納容器内部調査の状況

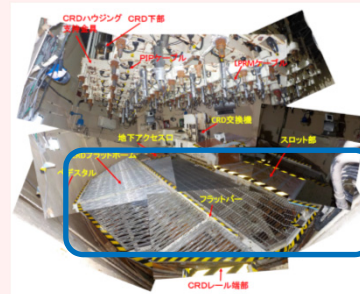
燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施。

【調査概要】

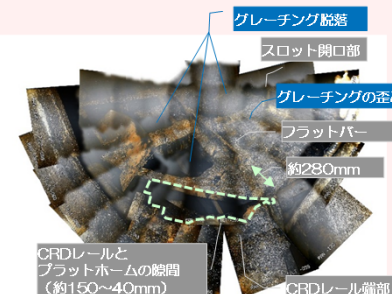
- 2号機X-6ベネ※1貫通口からロボットを投入し、CRDレールを利用しペDESTAL内にアクセスして調査。

【進捗状況】

- X-6ベネ周辺の線量低減に必要な遮蔽体の製作が完了したことから、2016/12にロボットを投入する格納容器貫通部の穴あけ作業を実施。
- 2017/1/26,30に格納容器貫通部からカメラを挿入し、ロボットが走行するCRD交換用レールの状況を確認。2/9に自走式調査装置アクセスルート上の堆積物除去を実施し、2/16に自走式調査装置を用いた格納容器内部調査を実施。
- 一連の調査で、ペDESTAL内のグレーチングの脱落や変形、ペDESTAL内に多くの堆積物があることを確認。得られた情報を評価し、燃料デブリ取り出し方針の検討に活用する。



(参考) 5号機のペDESTAL内 ペDESTAL内部の状況



ミュオン測定による炉内燃料デブリ位置把握

期間	評価結果
2016.3~7	圧力容器底部及び炉心下部、炉心外周域に燃料デブリと考えられる高密度の物質が存在していることを確認。燃料デブリの大部分が圧力容器底部に存在していると推定。

<略語解説>

(※1)ベネ:ベネトレーションの略。格納容器等にある貫通部。(※2)SFP(Spent Fuel Pool):使用済燃料プール。(※3)RPV(Reactor Pressure Vessel):原子炉圧力容器。(※4)PCV(Primary Containment Vessel):原子炉格納容器。(※5)トレーサ:流体の流れを追跡するために使用する物質。粘土系粒子。

至近の目標 プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

主蒸気隔離弁※室からの流水確認

3号機原子炉建屋1階北東エリアの主蒸気隔離弁室の扉付近から、近隣の床ドレンファンネル(排水口)に向かって水が流れていることを2014/1/18に確認。排水口は原子炉建屋地下階につながっており、建屋外への漏えいはない。

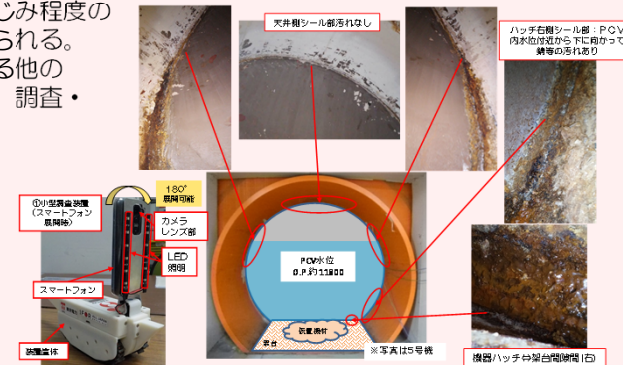
2014/4/23より、原子炉建屋2階の空調機械室から1階の主蒸気隔離弁室につながっている計器用配管から、カメラによる映像取得、線量測定を実施。2014/5/15に主蒸気配管のうち1本の伸縮継手周辺から水が流れていることを確認した。

3号機で、格納容器からの漏えい箇所が判明したのは初めてであり、今回の映像から、漏えい量の評価を行うとともに、追加調査の要否を検討する。また、本調査結果をPCV止水・補修方法の検討に活用する。

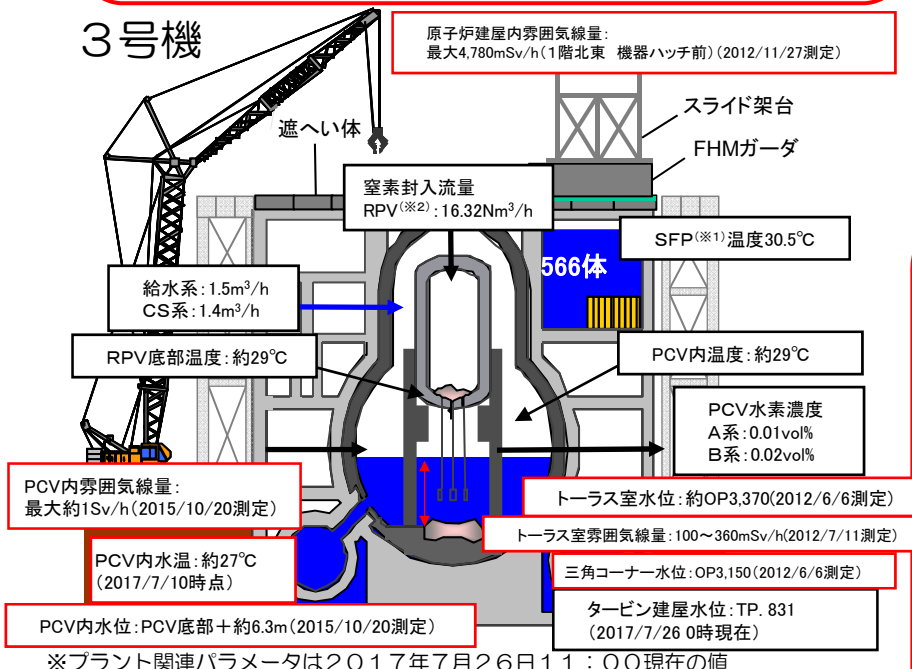
※主蒸気隔離弁: 原子炉から発生した蒸気を緊急時に止める弁

3号機原子炉格納容器機器ハッチ 小型調査装置による調査結果

- 燃料デブリ取り出しに向けた原子炉格納容器調査の一環として、3号機原子炉格納容器(PCV)機器ハッチの周辺について、2015/11/26に小型調査装置を用いて詳細調査を実施。
- 格納容器内水位より下部にあたる機器ハッチ周辺にて、錆などの汚れが確認されたため、シール部からにじみ程度の漏えいの可能性が考えられる。同様のシール構造である他の格納容器貫通部も含め、調査・補修方法を検討する。



3号機



PCV内雰囲気線量:
最大約1Sv/h(2015/10/20測定)

PCV内水温: 約27°C
(2017/7/10時点)

PCV内水位: PCV底部+約6.3m(2015/10/20測定)

原子炉建屋内雰囲気線量:
最大4.780mSv/h(1階北東 機器ハッチ前)(2012/11/27測定)

SFP(※1)温度30.5°C

RPV底部温度: 約29°C

PCV内温度: 約29°C

トラス室水位: 約OP3,370(2012/6/6測定)

トラス室雰囲気線量: 100~360mSv/h(2012/7/11測定)

三角コーナー水位: OP3,150(2012/6/6測定)

タービン建屋水位: TP. 831
(2017/7/26 0時現在)

※プラント関連パラメータは2017年7月26日11:00現在の値

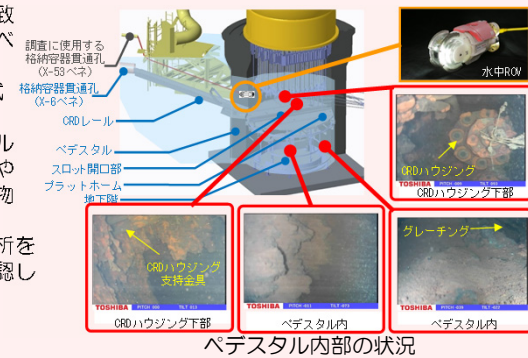
PCV内部調査実績	1回目 (2015/10~2015/12)	<ul style="list-style-type: none"> 映像取得 水位、水温測定 常設監視計器設置 (2015/12) 雰囲気温度、線量測定 滞留水の採取
	2回目 (2017/7)	<ul style="list-style-type: none"> 映像取得 常設監視計器交換 (2017/8予定)
PCVからの漏えい箇所	主蒸気配管ペローズ部 (2014/5確認)	

格納容器内部調査の実施

燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施。

【調査概要】

- PCV内部調査用に予定しているX-53ペネ(※4)の水没確認を遠隔超音波探傷装置を用いて調査を実施し、水没していないことを確認(2014/10/22~24)。
- PCV内を確認するため、2015/10/20、22にX-53ペネから格納容器内部へ調査装置を入れ、映像、線量、温度の情報を取得、内部の滞留水を採取。格納容器内の構造物・壁面に損傷は確認されず、水位は推定値と一致しており、内部の線量は他の号機に比べて低いことを確認。
- 2017年7月に、水中ROV(水中遊泳式遠隔調査装置)を用いて、ペDESTAL内の調査を実施。調査の結果、ペDESTAL内に溶融物が固化したと思われるものやグレーチング等の複数の落下物、堆積物が確認されている。
- 今後は調査で得られた画像データの分析を行い、ペDESTAL内の状況を詳細に確認していく。



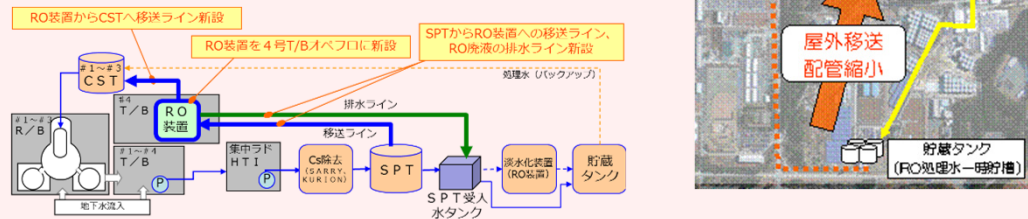
ペDESTAL内部の状況

<略語解説>
 (※1) SFP(Spent Fuel Pool): 使用済燃料プール。
 (※2) RPV(Reactor Pressure Vessel): 原子炉圧力容器。
 (※3) PCV(Primary Containment Vessel): 原子炉格納容器。
 (※4) ペネ: ペネトレーションの略。格納容器等にある貫通部。

至近の目標 原子炉冷却、滞留水処理の安定的継続、信頼性向上

循環注水冷却設備・滞留水移送配管の信頼性向上

- 3号機復水貯蔵タンク（CST）を水源とする原子炉注水系の運用を開始（2013/7/5～）。従来に比べて、水源の保有水量の増加、耐震性向上等、原子炉注水系の信頼性が向上。
- 汚染水の漏えいリスクを低減するため、淡水化（RO）装置を4号機タービン建屋に設置。汚染水の移送、水処理、原子炉注水を行う循環ループを縮小する。新設したRO装置は10/7運転開始し、10/20より24時間運転。RO装置を建屋内に新設することにより、循環ループは約3kmから約0.8km※に縮小。



※：汚染水移送配管全体は、余剰水の高台への移送ライン（約1.3km）を含め、約2.1km



フランジタンク解体の進捗状況

- フランジタンクのリプレースに向け、H1東/H2エリアにて2015年5月よりフランジタンクの解体に着手し、H1東エリアのフランジタンク（全12基）の解体が2015年10月に、H2エリアのフランジタンク（全28基）の解体が2016年3月に、H4エリアのフランジタンク（全56基）の解体が2017年5月に完了。H3、H5、Bエリアのフランジタンク解体を実施中。



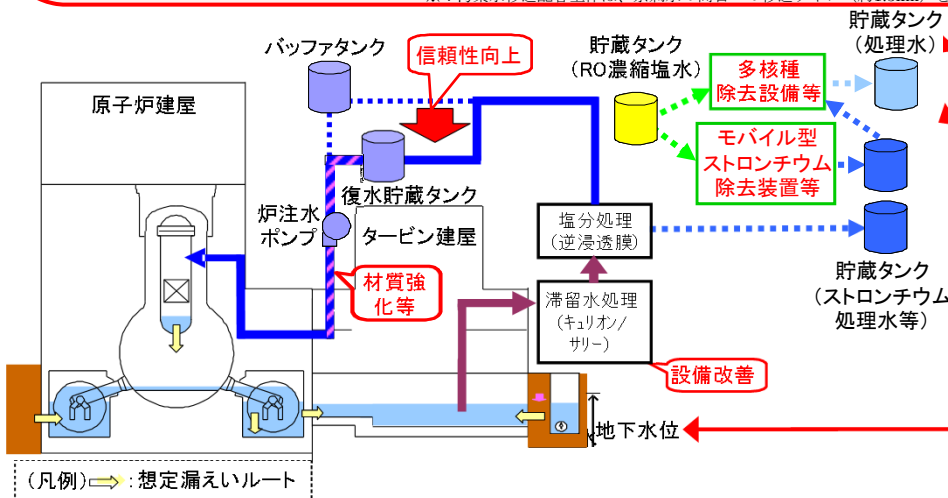
H1東エリア解体開始時の様子



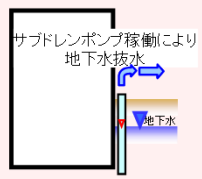
H1東エリア解体後の様子

汚染水（RO濃縮塩水）の処理完了

多核種除去設備（ALPS）等7種類の設備を用い、汚染水（RO濃縮塩水）の処理を進め、タンク底部の残水を除き、2015/5/27に汚染水の処理が完了。なお、タンク底部の残水については、タンク解体に向けて順次処理を進める。また、多核種除去設備以外で処理したストロンチウム処理水については、多核種除去設備で再度浄化し、更なるリスク低減を図る。



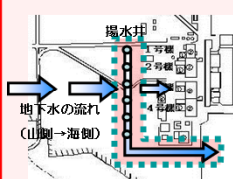
原子炉建屋への地下水流入抑制



サブドレン水を汲み上げることによる地下水流入の抑制

建屋へ流れ込む地下水の量を減らすため、建屋周辺の井戸（サブドレン）からの地下水のくみ上げを2015/9/3より開始。くみ上げた地下水は専用の設備により浄化し、水質が運用目標未満であることを東京電力及び第三者機関にて確認した上で排水。

地下水バイパスにより、建屋付近の地下水位を低下させ、建屋への地下水流入を抑制



山側から流れてきた地下水を建屋の上流で揚水し、建屋内への地下水流入量を抑制する取組（地下水バイパス）を実施。くみ上げた地下水は一時的にタンクに貯留し、東京電力及び第三者機関により、運用目標未満であることを都度確認し、排水。揚水井、タンクの水質について、定期的にモニタリングを行い、適切に運用。建屋と同じ高さに設置した観測孔において地下水位の低下傾向を確認。建屋への地下水流入をこれまでのデータから評価し、減少傾向を確認。

1～4号機建屋周りに凍土方式の陸側遮水壁を設置し、建屋への地下水流入を抑制



建屋への地下水流入を抑制するため、建屋を囲む陸側遮水壁の設置を計画。2016/3より海側及び山側の一部、2016/6より山側95%の範囲の凍結を開始。2016/10、海側において海水配管トレンチ下の非凍結箇所や地下水位以上などの範囲を除き、凍結必要範囲が全て0℃以下となった。2016/12より、山側未凍結箇所7箇所のうち2箇所の凍結を開始。2017/3より、山側未凍結箇所5箇所のうち、4箇所の凍結を開始。

廃止措置等に向けた進捗状況:敷地内の環境改善等の作業

至近の目標

- ・発電所全体からの追加的放出及び事故後に発生した放射性廃棄物(水処理二次廃棄物、ガレキ等)による放射線の影響を低減し、これらによる敷地境界における実効線量1mSv/年未満とする。
- ・海洋汚染拡大防止、敷地内の除染

放射線防護装備の適正化

福島第一原子力発電所敷地内の環境線量低減対策の進捗を踏まえて、1～4号機建屋周辺等の汚染の高いエリアとそれ以外のエリアを区分し、各区分に応じた防護装備の適正化を行うことにより、作業時の負荷軽減による安全性と作業性の向上を図る。

2016/3/8より、作業員の負担を考慮し限定的に運用を開始。2017/3/30よりGzoneを拡大。



R zone (アノラックエリア)	Y zone (カバーオールエリア)	G zone (一般作業エリア)
全面マスク 	全面マスク 又は 平面マスク ※1※2 	使い捨て防護マスク
カバーオールの上にアノラック 	カバーオール 	一般作業服※3 構内専用服

※1 水処理設備多機稼働装置等を含む建屋内の作業(視察等を除く)は、全面マスクを着用する。
 ※2 蒸気輸水、圧入処理水を含むタンクエリアでの作業(蒸気輸水等を取り扱わない作業、パトロール、作業計画時の現場調査、視察等を含むタンク稼働ラインに隣接する作業時は、全面マスクを着用する。
 ※3 特定の軽作業(パトロール、監視業務、構内からの持ち込み物品の運搬等)



線量率モニタの設置

福島第一構内で働く作業員の方が、現場状況を正確に把握しながら作業できるように、2016/1/4までに合計86台の線量率モニタを設置。これにより、作業する場所の線量率を、その場でリアルタイムに確認可能となった。また、免震重要棟および入退域管理棟内の大型ディスプレイで集約して確認可能となった。



線量率モニタの設置状況

海側遮水壁の設置工事

汚染された地下水の海洋への流出を防ぐため、海側遮水壁を設置。2015/9/22に鋼管矢板の打設が完了した後、引き続き、鋼管矢板の継手処理を行い、2015/10/26に海側遮水壁の継手処理を完了。これにより、海側遮水壁の閉合作業が終わり、汚染水対策が大きく前進した。



海側遮水壁 鋼管矢板打設完了状況

大型休憩所の状況

作業員の皆さまが休憩する大型休憩所を設置し、2015/5/31より運用を開始しています。大型休憩所には、休憩スペースに加え、事務作業が出来るスペースや集合して作業前の安全確認が実施できるスペースを設けています。大型休憩所内において、2016/3/1にコンビニエンスストアが開店、4/11よりシャワー室が利用可能となりました。作業員の皆さまの利便性向上に向け、引き続き取り組みます。

